

I.K. AKHUNBAEV KYRGYZ STATE MEDICAL ACADEMY

EURASIAN HEALTH JOURNAL

Volume 17, No. 4

2025

ISSN 1694-8882
e-ISSN 1694-8890

Journal founder and publisher:
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

Year of foundation: 2009

Frequency: 4 times per year

State Registration:
Registration certificate of the Ministry of Justice of the Kyrgyz Republic
No.000478 dated 20.02.2024

Editors office address:
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: info@health-ksma.com
<https://health-ksma.com/en>

И. К. АХУНБАЕВ АТЫНДАГЫ КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК
МЕДИЦИНАЛЫК АКАДЕМИЯСЫ

ЕВРАЗИЯЛЫК САЛАМАТТЫКТЫ САКТОО ЖУРНАЛЫ

Көлөм 17, No. 4

2025

ISSN 1694-8882
e-ISSN 1694-8890

Учредитель жана басып чыгарган мекеме:

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы

Негизделген жылы: 2009

Чыгуу жыштыгы: жылына 4 жолу

Мамлекеттик каттоо:

Кыргыз Республикасынын Юстиция министрлигинин
№ 000478 каттоо күбөлүгү, 20.02.2024

Адрес редакции:

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
E-mail: info@health-ksma.com
<https://health-ksma.com/ky>

КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ИМЕНИ И. К. АХУНБАЕВА

ЕВРАЗИЙСКИЙ ЖУРНАЛ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Том 17, No. 4

2025

ISSN 1694-8882
e-ISSN 1694-8890

Учредитель и издатель:

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева

Год основания: 2009

Периодичность выпуска: 4 раза в год

Государственная регистрация:

Регистрационное свидетельство Министерства юстиции Кыргызской Республики
№ 000478 от 20.02.2024

Адрес редакции:

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: info@health-ksma.com
<https://health-ksma.com/ru>

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Indira Kudaibergenova | Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Deputy Editor-in-Chief

Andrei Sopuev | Doctor of Medical Sciences, Professor, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Managing Editor

Natalia Padalkina | Head of Editorial and Publishing Department, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Executive Secretary

Niiazbek Mamatov | PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific and Clinical Work, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

National Members of the Editorial Board

Nurlan Brimkulov | Doctor of Medical Sciences, Professor, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Sabyrbek Dzhumabekov | Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Gulmira Djumalieva | Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Omurbek Kuttubaev | Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Medical Biology, Genetics and Parasitology, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Sagynali Mamatov | Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Hospital Medicine, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Erkin Mirrakhimov | Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Faculty Medicine, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Mukambet Mukashev | Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Forensic Medicine and Law, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Rustam Tuhvatshin | Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pathological Physiology, I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

Keneshbek Yrysov | Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Kyrgyz Republic

International Members of the Editorial Board

Igor Goryanin | PhD, Professor, University of Edinburgh, United Kingdom; Okinawa Institute of Science and Technology, Japan

Nikolay Daikhes | Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, National Medical Research Centre for Otorhinolaryngology of the Federal Medical and Biological Agency, Russian Federation

International Members of the Editorial Board

Nurbek Igissin	Doctor of Medical Sciences, Professor, Sh.Ualikhanov Kokshetau University, Kazakhstan
Andrei Ilnitski	Doctor of Medical Sciences, Professor, Belgorod State University, Russia
Natalya Kudashkina	Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Head of the Department of Pharmacognosy, including the Botany and Fundamentals of Phytotherapy course, Bashkir State Medical University, Russia
Louis Loutan	Professor in Medicine, Geneva University Hospital, Switzerland
Elmira Mingazova	Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Russia
Vasily Afanasyev	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Traumatology, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Russia
Valery Mitish	PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Disaster Medicine, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Russian Federation
Alireza Mosavi-Jarrahi	PhD, Professor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Iran
Aleksandr Samorodov	Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pharmacology, Bashkir State Medical University, Russian Federation
Albert Sufianov	Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, RUDN University, Russian Federation
Ibrahim Tanidir	Professor, Co-director of the Paediatric Cardiology Department, Memorial Hospital Atasehir, Turkiye
Pierre Efthari	PhD, Professor, Pharmaceutical company in Ilkirch, France
Shin Hyunsook	PhD, Professor, Kyung Hee University, South Korea

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Индира Кудайбергенова

Медициналык илимдеринин доктору, профессор, ректор, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Главный редактордун орун басары

Андрей Сопуев

Медициналык илимдеринин доктору, профессор, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Жооптуу редактор

Наталья Падалкина

Редакциялык-басма бөлүмүнүн башчысы, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Аткаруучу катчы

Ниязбек Маматов

Медициналык илимдеринин кандидаты, доцент, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын илимий жана дарылоо иштери боюнча проректору, Кыргыз Республикасы

Редакциялык коллегиянын улуттук мүчөлөрү

Нурлан Бримкулов

Медициналык илимдеринин доктору, профессор, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Сабырбек Джумабеков

Медициналык илимдердин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын корреспондент-мүчөсү, Россиянын Илимдер академиясынын корреспондент-мүчөсү, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Гульмира Джумалиева

Медицина илимдеринин доктору, профессор, ректордун орун басары, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Омурбек Куттубаев

Медицина илимдеринин доктору, профессор, медициналык биология, генетика жана паразитология кафедрасынын башчысы, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Сагынали Маматов

Медицина илимдеринин доктору, профессор, оорукана медицинасы бөлүмүнүн башчысы, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Эркин Миррахимов

Медицина илимдеринин доктору, профессор, факультеттик медицина кафедрасынын башчысы, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Мукамбет Мукашев

Медицина илимдеринин доктору, профессор, соттук-медицина жана укук бөлүмүнүн башчысы, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Рустам Тухватшин

Медицина илимдеринин доктору, профессор, патологиялык физиология кафедрасынын башчысы, И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы

Редакциялык коллегиянын улуттук мүчөлөрү

Кенешбек Ырысов	Медицина илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын кат алышуучу мүчөсү, И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы, Кыргыз Республикасы
------------------------	---

Редакциялык коллегиянын эл аралык мүчөлөрү

Игорь Горянин	Илим доктору, профессор, Эдинбург университети, Улуу Британия; Окинава илим жана технология институту, Япония
Николай Дайхес	Медицина илимдеринин доктору, профессор, Орусия илим академиясынын кат алышуучу мүчөсү, Орусия Федерациясынын Федералдык медициналык жана биологиялык агенттигинин Оториноларингология боюнча Улуттук медициналык изилдөө борбору
Нурбек Игисин	Медицина илимдеринин доктору, профессор, Кокшетау Ш. Уалиханов атындагы университети, Казакстан
Андрей Ильницкий	Медицина илимдеринин доктору, профессор, Белгород мамлекеттик улуттук изилдөө университети, Россия
Наталья Кудашкина	Фармацевтика илимдеринин доктору, профессор, Фармацевтика факультетинин деканы, фармакогнозия кафедрасынын башчысы, анын ичинде ботаника жана фитотерапиянын негиздери курсу, Башкыр Мамлекеттик Медицина Университети, Россия
Луи Лутан	Профессор, Женева университетинин клиникасы, Швейцария
Эльмира Мингазова	Медицина илимдеринин доктору, профессор, башкы илимий кызматкер, Н.А. Семашко атындагы Улуттук коомдук саламаттыкты сактоо илимий-изилдөө институту, Россия
Василий Афанасьев	Медицина илимдеринин доктору, профессор, максилофациалдык хирургия жана травматология бөлүмүнүн башчысы, Н.А. Семашко атындагы Улуттук коомдук саламаттыкты сактоо илимий-изилдөө институту, Россия
Алиреза Мосави-Джерахи	Илим доктору, профессор, Шахид Бехэшти медициналык илимдер университети, Иран
Александр Самородов	Медицина илимдеринин доктору, профессор, фармакология кафедрасынын башчысы, Башкыр Мамлекеттик Медицина Университети, Орусия Федерациясы
Альберт Суфианов	Медицина илимдеринин доктору, профессор, Россия Элдер аралык достук университети, Орусия Федерациясы
Ибрагим Танидир	Профессор, балдар кардиология бөлүмүнүн биргелешкен жетекчиси, Түркиядагы Мемориал Ооруканасы Аташехир
Пьер Эфтехари	Илим доктору, профессор, Франциянын Илкирш шаарындагы фармацевтикалык компания
Шин Хюнсук	Илим доктору, профессор, Кёнхи университети, Түштүк Корея

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Индира Кудайбергенова

Доктор медицинских наук, профессор, ректор, Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Заместитель главного редактора

Андрей Сопуев

Доктор медицинских наук, профессор, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Ответственный редактор

Наталья Падалкина

Заведующая редакционно-издательским отделом, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Ответственный секретарь

Ниязбек Маматов

Кандидат медицинских наук, доцент, проректор по научной и лечебной работе, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Национальные члены редколлегии

Нурлан Бримкулов

Доктор медицинских наук, профессор, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Сабырбек Джумабеков

Доктор медицинских наук, профессор, Член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, член-корреспондент Российской академии наук, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Гульмира Джумалиева

Доктор медицинских наук, профессор, проректор, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Омурбек Куттубаев

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской биологии, генетики и паразитологии, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Сагынали Маматов

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Эркин Миррахимов

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Мукамбет Мукашев

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и правоведения, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Рустам Тухватшин

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика

Национальные члены редколлегии

Кенешбек Ырысов	Доктор медицинских наук, профессор, Член-корреспондент Национальной академии наук Кыргызской Республики, Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева, Кыргызская Республика
------------------------	---

Международные члены редколлегии

Игорь Горянин	Доктор наук, профессор, Эдинбургский университет, Великобритания; Институт науки и технологий г. Окинавы, Япония
Николай Дайхес	Доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства, Российская Федерация
Нурбек Игисин	Доктор медицинских наук, профессор, Кокшетауский университет Ш. Уалиханова, Казахстан
Андрей Ильницкий	Доктор медицинских наук, профессор, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия
Наталья Кудашкина	Доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета, заведующая кафедрой фармакогнозии с курсом ботаники и основ фитотерапии, Башкирский государственный медицинский университет, Россия
Луи Лутан	Профессор, Клиника университета Женевы, Швейцария
Эльмира Мингазова	Доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко, Россия
Василий Афанасьев	Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и травматологии, Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко, Россия
Валерий Митиш	Кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой медицины катастроф, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского, Российская Федерация
Алиреза Мосави-Джерахи	Доктор наук, профессор, Университет медицинских наук им. Шахида Бехешти, Иран
Александр Самородов	Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой фармакологии, Башкирский государственный медицинский университет, Российская Федерация
Альберт Суфианов	Доктор медицинских наук, профессор, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация
Ибрагим Танидир	Профессор, содиректор отделения детской кардиологии, Мемориальный госпиталь Аташехир, Турция
Пьер Эфтехари	Доктор наук, профессор, Фармацевтическая компания в Илькиршах, Франция
Шин Хёнсук	Доктор наук, профессор, Университет Кёнг-Хи, Южная Корея

CONTENTS

I. Baudinov

CT volumetry with three-dimensional modelling in the preoperative management of patients with alveolar echinococcosis of the liver 16

K. Ergesheva, M. Kadyrov, N. Mavlianova, T. Dzemeshevich

Management tactics at high risk of ischaemic complications of the nipple-areolar complex during secondary mammoplasty 34

I. Kudaibergenova, F. Kochkorova, K. Sarzhanova, M. Esenamanova, N. Mamatov

Relevance, strategic objectives and prospects for the development of the institute of nutrition and biotechnology of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy 49

I. Omonov, G. Suranbaeva, U. Motorov, A. Djumagulova, A. Sarkina, G. Mukanbetkerimova

Immunological effectiveness of antiretroviral therapy in key groups of men 67

R. Nasirova, A. Gummatova

Comparative analysis of microcirculation and oxidative metabolism indicators in elderly people with diabetes mellitus with and without diabetic foot using laser Doppler flowmetry and laser fluorescence spectroscopy 85

N. Zhaparova, E. Sadabaev, A. Nartaeva, A. Alisherova, S. Mamatov

Haemophilia: Problems and achievements (literature review) 96

A. Adkhamov, G. Babakhanov

Nasal septum deviations in newborns: Literature review 115

N. Kasyev, M. Aytnazarov, K. Zholdoshev

Current trends in surgical treatment of liver echinococcosis 142

K. Yrysov, Zh. Aidarbekova, Zh. Moldoev, M. Mamytov, B. Yrysov, Zh. Tashibekov

Clinical and epidemiological aspects of meningiomas among intracranial brain tumors 153

N. Sherieva, M. Garipov, S. Kaipova, M. Arstanbekova, D. Smailova, S. Mamatov

Sarcopenia in aging: Epidemiology, pathophysiology, and new approaches to prevention and treatment (literature review) 168

E. Chernomortseva, W. Borodulin, R. Borodulin, S. Chernomortsev

Errors in the interpretation of x-ray images 186

B. Tagayeva, T. Tagayev, A. Turatbekova, F. Imanalieva

Prevalence of osteoporosis among residents living at different altitudes in Kyrgyzstan 199

Zh. Romankulova, M. Garipov, S. Kaipova, A. Alisherova, S. Mamatov

The impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in elderly people in the Kyrgyz Republic 213

N. Brimkulov, G. Dzhunushalieva, B. Mambetalieva, A. Isaeva

Bibliometric analysis of journal publication activity "Maternal and Child Health", according to RSCI data: Part I 226

B. Tagaeva, T. Tagaev, S. Kaipova, F. Imanalieva

State of bone mineral density in the female population of the Kyrgyz Republic 241

N. Zhaparova E. Sadabaev, O. Dzjakypbaev, M. Tursunbaev, S. Mamatov, T. Narbekov

Health status and clinical characteristics of patients with haemophilia in the Kyrgyz Republic 256

И. Баудинов

Боордун альвеолардык эхинококкозу менен ооруган бейтаптардагы операцияга чейинки мөөнөтө 3D моделдөө менен КТ-волюметрияны колдонуу..... 16

К. Эргешева, М. Кадыров, Н. Мавлянова, Т. Дземешкевич

Кайра маммопластикада эмчек учу-ареола комплекси ишемиясынын жогорку корконучу бар учурларда бейтапты жүргүзүү тактикасы..... 34

И. Кудайбергенова, Ф. Кочкорова, К. Саржанова, М. Эсенаманова, Н. Маматов

Кыргыз республикасынын И. К. Ахунбаев атындагы кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын «тамактануу жана биотехнологиялар институтун» түзүүнүн актуалдуулугу, стратегиялык милдеттери жана өнүгүү келечеги..... 49

И. Омонов, Г. Суранбаева, У. Моторов, А. Джумагулова, А. Саркина, Г. Муканбеткеримова

Эркектердин негизги топторундагы антиретровирустук терапиянын иммунологиялык эффективдүүлүгү..... 67

Р. Насирова, А. Гумматова

Кант диабети бар улгайган адамдарда диабеттик таман синдрому бар жана жок учурда микроциркуляциянын жана кычкылдануучу метаболизмдин көрсөткүчтөрүн лазердик доплердик флоуметрия жана лазердик флуоресценттик спектроскопия ыкмалары менен салыштырма талдоо 85

Н. Жапарова, Э. Садабаев, А. Нартаева, А. Алишеров, С. Маматов

Гемофилия: көйгөйлөр жана жетишкендиктер (адабияттарга сереп) 96

А. Адхамов, Г. Бабаханов

Жаңы төрөлгөн ымыркайларда мурун бөлүгүнүн кыйшайышы: адабиятка сереп..... 115

Н. Касыев, М. Айтназаров, К. Жолдошев

Боор эхинококкозунун хирургиялык дарылоонун учурдагы тенденциялары..... 142

К. Ырысов, Ж. Айдарбекова, Ж. Молдоев, М. Мамытов, Б. Ырысов, Ж. Ташибеков

Баш-сөөк ичиндеги шишиктердин арасында менингиомалардын жайылуусу..... 153

Н. Шериева, М. Гарипов, С. Каипова, М. Арстанбекова, Д. Смаилова, С. Маматов

Карылык мезгилиндеги саркопения: эпидемиология, патофизиология жана алдын алуу жана дарылоонун жаңы ыкмалары (адабияттарга сереп) 168

Е. Черноморцева, У. Бородулин, Р. Бородулин, С. Черноморцев

Рентгендик чечимдөөдөгү каталар 186

Б. Тагаева, Т. Тагаев, А. Туратбекова, Ф. Иманалиева

Кыргызстанда ар түрдүү бийиктикте жашаган тургундардын арасындагы остеопороздун таралышы 199

Ж. Романкулова, М. Гарипов, С. Каипова, А. Алишеров, С. Маматов

Кыргыз Республикасында улуу адамдардын гериатриялык синдромдоруна жана клиникалык кыйынчылыктарына ооз колунун саламаттыгынын таасири..... 213

Н. Бримкулов, Г. Джунушалиева, Б. Мамбеталиева, А. Исаева

«Эне жана балдар саламаттыгы» журналынын РИНЦ дайындары боюнча публикациялык активдүүлүгүнүн библиометриялык изилдөө: I Бөлүк..... 226

Б. Тагаева, Т. Тагаев, С. Каипова, Ф. Иманалиева

Кыргыз Республикасынын аял калкынын популяциясындагы сөөк ткандарынын минералдык тыгыздыгынын абалы 241

Н. Жапарова, Э. Садабаев, О. Джакыпбаев, М. Турсунбаев, С. Маматов, Т. Нарбеков

Кыргыз Республикасында гемофилия менен ооруган бейтаптардын ден соолук абалы жана клиникалык маалыматтары 256

СОДЕРЖАНИЕ

И. Баудинов КТ-вольюметрия с трехмерным моделированием в предоперационном ведении пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени	16
К. Эргешева, М. Кадыров, Н. Мавлянова, Т. Дземешкевич Тактика ведения при высоком риске ишемических осложнений сосково-ареолярного комплекса при вторичной маммопластике	34
И. Кудайбергенова, Ф. Кочкорова, К. Саржанова, М. Эсенаманова, Н. Маматов Актуальность, стратегические задачи и перспективы развития «Института питания и биотехнологий» Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева	49
И. Омонов, Г. Суранбаева, У. Моторов, А. Джумагулова, А. Саркина, Г. Муканбеткеримова Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии в ключевых группах мужчин	67
Р. Насирова, А. Гумматова Сравнительный анализ показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом с и без диабетической стопы методами лазерной доплеровской флоуметрии и лазерной флуоресцентной спектроскопии	85
Н. Жапарова, Э. Садабаев, А. Нартаева, А. Алишеров, С. Маматов Гемофилия: проблемы и достижения (обзор литературы)	96
А. Адхамов, Г. Бабаханов Искривления перегородки носа у новорожденных: обзор литературы	115
Н. Касыев, М. Айтназаров, К. Жолдошев Современные тенденции в оперативном лечении эхинококкоза печени	142
К. Ырысов, Ж. Айдарбекова, Ж. Молдоев, М. Мамытов, Б. Ырысов, Ж. Ташибеков Клинико-эпидемиологические аспекты менингиом среди внутричерепных опухолей головного мозга	153
Н. Шериева, М. Гарипов, С. Каипова, М. Арстанбекова, Д. Смаилова, С. Маматов Саркопения в процессе старения: эпидемиология, патофизиология, новые подходы профилактики и лечения (обзор литературы)	168
Е. Черноморцева, У. Бородулин, Р. Бородулин, С. Черноморцев Ошибки интерпретации рентгеновских снимков	186
Б. Тагаева, Т. Тагаев, А. Туратбекова, Ф. Иманалиева Распространенность остеопороза среди жителей, проживающих на разных высотах Кыргызстана	199
Ж. Романкулова, М. Гарипов, С. Каипова, А. Алишеров, С. Маматов Влияние здоровья полости рта на гериатрические синдромы у пожилых людей Кыргызской Республики	213
Н. Бримкулов, Г. Джунушалиева, Б. Мамбеталиева, А. Исаева Библиометрический анализ публикационной активности журнала «Здоровье матери и ребенка» по данным РИНЦ: Часть I	226
Б. Тагаева, Т. Тагаев, С. Каипова, Ф. Иманалиева Состояние минеральной плотности костной ткани в популяции женского населения Кыргызской Республики	241
Н. Жапарова, Э. Садабаев, О. Джакыпбаев, М. Турсунбаев, С. Маматов, Т. Нарбеков Состояние здоровья и клинические данные пациентов с гемофилией в Кыргызской Республике	256



CT volumetry with three-dimensional modelling in the preoperative management of patients with alveolar echinococcosis of the liver

Iliar Baudinov*

Assistant

Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-2237-9491>

Abstract. Alveolar echinococcosis of the liver is a chronic parasitic disease with an infiltrative growth pattern, leading to progressive destruction of the hepatic parenchyma and involvement of the vascular-biliary structures. The prolonged course of the disease is often accompanied by a compensatory increase in the total volume of the liver, which is important when assessing resectability and determining surgical tactics. One of the key parameters of preoperative planning is the Future liver remnant, an indicator that characterises the morphological reserve and allows predicting the likelihood of postoperative liver failure. The aim of the study was to evaluate the diagnostic value of computed tomography volumetry and virtual resection in planning surgical treatment for patients with alveolar echinococcosis of the liver. The study included 59 patients with a confirmed diagnosis who were examined at medical centres in Bishkek in 2023-2025. All patients underwent multispiral computed tomography with intravenous contrast, and post-processing was performed using the LiverAnalysis+ software package. The total liver volume, the volume of affected tissue, the estimated resection volume, and the Future liver remnant were assessed. The average total liver volume in patients without previous surgery was 2,008 cm³, reflecting compensatory hypertrophy in the long-term course of the disease. In patients after surgery, this indicator was lower – 1,635 cm³. The average Future liver remnant was 1,162 cm³ (57.9%) in patients without surgery and 774 cm³ (49.7%) in patients after resection. In one-third of the operated patients, the Future liver remnant was below the critical level (<30–40%), indicating an increased risk of developing liver failure. The results confirmed that computed tomography volumetry with virtual resection is an essential tool for assessing surgical risks and should be included in the standard preoperative planning for the treatment of patients with alveolar echinococcosis of the liver

Keywords: alveolar echinococcosis of the liver; CT volumetry; Future liver remnant; preoperative planning; postoperative liver failure

Introduction

Liver volumetry – a method for quantitatively assessing the total liver volume (TLV), its segments, pathological inclusions, and the future liver remnant (FLR) based on medical imaging data [1]. The most accurate and widely used preoperative tool is computed tomography (CT) with volumetry, based on automatic or manual segmentation of the liver and lesions using CT data with bolus contrast [2] Magnetic resonance imaging (MRI) with volumetry is similar to CT volumetry,

but is used less frequently due to its higher cost and limited availability, and is mainly used in patients with impaired renal function when iodine-containing contrast for CT is contraindicated. Volumetric ultrasound (ultrasound examination with volumetry and three-dimensional modelling, 3D-US volumetry) is a method of quantitative assessment of organ volume using three-dimensional ultrasound imaging, mainly used to assess foetal liver volume [3]. This method can be useful

Suggested Citation:

Baudinov I. CT volumetry with three-dimensional modelling in the preoperative management of patients with alveolar echinococcosis of the liver. Eurasian Health J. 2025;17(4):16-33. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-16

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

when CT or MRI are unavailable or undesirable [4], as well as during surgery for surgical navigation [5]. However, ultrasound volumetry still has low accuracy and is used only for a rough estimate of liver volume, while transient elastography serves as an additional tool for stratifying the risk of post-hepatectomy liver failure (PHLF) [6].

An objective assessment of the functional capacity of the future liver remnant (FLR) is performed using methods such as hepatobiliary scintigraphy with ⁹⁹Tc-meobrofenin [7], functional MRI with Gd-EOB-DTPA contrast (Gadolinium-Ethoxybenzyl-Diethylenetriamine Pentaacetic Acid) [8]. These methods help to determine the viability of the remaining tissue, especially in cases of diffuse liver parenchymal damage, which is impossible with standard CT volumetry [9].

Alveolar echinococcosis of the liver (AEL) is an infiltrative parasitic lesion that resembles malignant tumours in its behaviour and often requires extensive resection and complex preoperative planning [10,11]. Due to the frequent involvement of large vessels and extensive damage to the liver parenchyma, accurate preoperative planning, including volumetry and three-dimensional modelling, is particularly important in order to assess resectability and predict the functional adequacy of the remaining part of the organ [12].

Computed tomography with intravenous bolus contrast is one of the main methods for diagnosing parasitic liver lesions [13]. However, specialised software is required for detailed image analysis, assessment of the extent of the lesion, and calculation of the FLR prior to surgical intervention [14]. One such tool is LiverAnalysis+, a software package designed for automatic segmentation, volumetry, and analysis of liver function parameters. The aim of the study was to evaluate the diagnostic and planning capabilities of CT volumetry of the liver using the LiverAnalysis+ software package in patients with alveolar echinococcosis of the liver.

Materials and Methods

Study design: retrospective, multicentre. The study was based on a retrospective analysis of bolus contrast CT scans in patients with alveolar echinococcosis of the liver between 2023 and 2025. Data were collected at three diagnostic centres in Bishkek: the "System" Medical Centre, the SRM Medical Centre, and the National Centre of Cardiology and Therapy (Department of Diagnostic Imaging). The study included 59 patients with a confirmed diagnosis of AEL, of whom 30 were men (50.8%) and 29 were women (49.2%); age ranged from 13 to 69 years (mean age 37.9 years). Inclusion criteria were:

- Clinically and morphologically confirmed diagnosis of alveolar echinococcosis of the liver;
- Availability of CT scan of the abdominal organs with bolus contrast;
- CT volumetry using LiverAnalysis+.

Exclusion criteria were:

- Patients with unsatisfactory contrast enhancement;
- Cases in which the diagnosis of parasitic liver damage was not confirmed by other methods of radiological diagnosis or histological examination;
- Patients with combined liver damage (parasitic and neoplastic processes).

The CT protocol included 0.5-1 mm slices, 3 phases of contrast enhancement using the standard technique. Post-processing of DICOM data in LiverAnalysis+.

The main tasks of CT volumetry of the liver: determination of total liver volume (TLV) – calculation of the total volume of the organ, including healthy and pathologically altered tissue; assessment of the volume of affected tissues – determination of the part of the liver involved in the pathological process; segmentation of the liver – the process of calculating the volume of each segment of the liver separately, based on the location of the hepatic veins and branches of the portal vein; performing virtual liver resection (VR resection) to simulate possible surgical options; calculation of residual Future Liver Remnant (FLR) – prediction of the volume of liver that will remain after resection; prediction of the development of postoperative liver failure – the minimum acceptable FLR that ensures sufficient liver function after surgery; monitoring of changes – assessment of changes in liver volume in diseases, after surgical interventions, during multi-stage surgical interventions such as ALPPS (Associating Liver Partition and Portal vein Ligation for Staged hepatectomy, two-stage liver resection with portal vein ligation and parenchymal division).

The steps for calculating liver volume in the LiverAnalysis+ programme included several sequential steps. Import of DICOM CT data with bolus contrast. Automatic liver segmentation – the programme's algorithms determine the boundaries of the organ, excluding neighbouring structures (gallbladder, stomach, etc.). Segmentation according to the Couinaud classification – automatic or semi-automatic division of the liver into segments, highlighting vascular structures, and construction of a 3D model. Lesion assessment – the operator manually or semi-automatically selects the lesions, and the programme calculates their total volume. Virtual liver resection – anatomical or atypical variants are possible with resection line modelling. FLR calculation in the LiverAnalysis+ software package was performed automatically using two mathematical models reflecting different approaches to assessing functionally preserved parenchyma. Formula 1 – taking into account the volume of tumour lesions (1):

$$FLR (\%) = \left(\frac{V_{FLR}}{V_{Total} - V_{Tumor}} \right) \times 100. \quad (1)$$

where V_{flr} – the volume of the remaining part of the liver after resection, V_{Total} – total liver volume, V_{Tumor} – volume of the tumour to be removed.

This formula takes into account the fact that the affected areas of the liver do not participate in metabolic processes, and thus provides an FLR value that is closer to a functional assessment. However, the method remains approximate, since the volume of pathological tissue does not always linearly reflect the degree of functional loss. Formula 2 – classic volumetric (2):

$$FLR\% = \frac{V_{FRL}}{V_{total}} 100. \quad (2)$$

where V_{FRL} – volume of the remaining part of the liver after resection, V_{total} – total liver volume.

This method is the standard in volumetry and is used in most clinical studies and preoperative planning protocols [15]. Although it does not take non-functioning tissue into account, it ensures the stability of calculations and the comparability of data between different patients and centers. These calculations allow for a quantitative assessment of the residual liver volume and prediction of the risk of postoperative insufficiency [16]. The difference between the first formula is that it takes into account the volume of the tumour that does not participate in the functional work of the liver, so

this form is close to the functional method of measuring FLR, but it is not sufficiently accurate. In this study, to ensure sample homogeneity and data comparability, the FLR was calculated using the classic Formula (2), based on the ratio of the residual liver volume to the total organ volume. Clinical significance of FRL:

- FRL ≥ 30% – safe volume in healthy patients;
- FRL ≥ 40-50% – necessary FLR volume in chronic diseases (cirrhosis, steatosis, condition after chemotherapy, etc.).

Statistical data processing. Data analysis was performed in IBM SPSS Statistics 23.0. Descriptive analysis was performed to determine the mean, standard deviation, median, minimum and maximum values. The normality of the distribution was checked using the Shapiro-Wilk test. Data visualisation was performed using histograms and boxplots reflecting the median, interquartile range, and outliers. The level of statistical significance was $p < 0.05$.

Results

Post-processing of CT data from 59 patients was performed using the LiverAnalysis+ software package (Fig. 1).

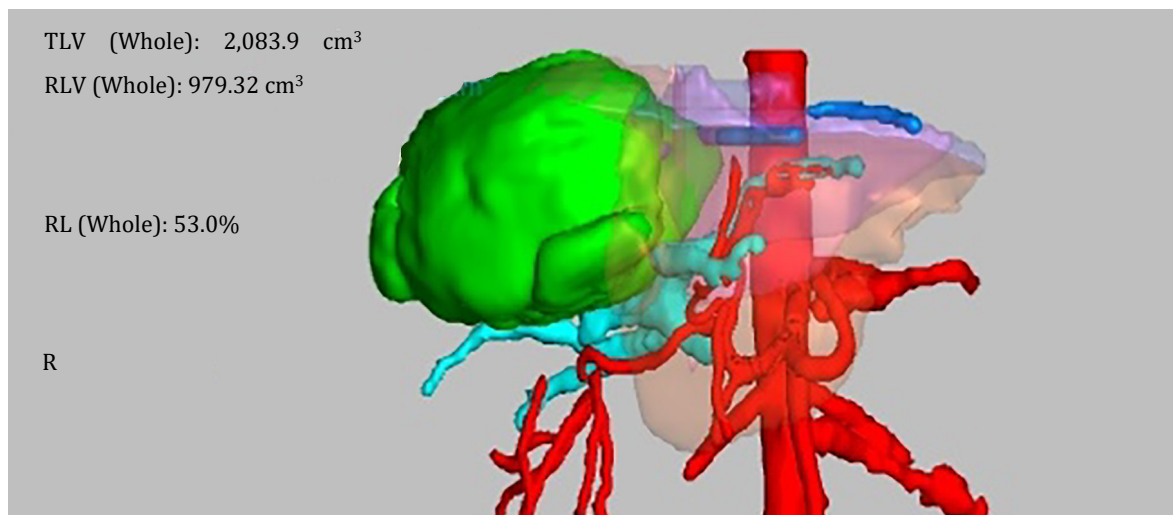


Figure 1. 3D reconstruction of the liver with a large parasitic node (green formation) during processing by the LiverAnalysis+ programme

Source: created by the author

Most patients (78.0%) had a single lesion (Table 1). Sixteen point nine per cent of patients had two lesions, and only 5.1% had three or more. The average number of lesions was $1.32 (\pm 0.75)$.

Table 1. Distribution of patients by number of liver lesions

Number of lesions	Frequency (n)	Percentage (%)	Cumulative percentage (%)
1	46	78.0	78.0
2	10	16.9	94.9
3	1	1.7	96.6
4	1	1.7	98.3
5 or more	1	1.7	100.0

Source: created by the author

In the sample studied, 79.7% of patients ($n = 47$) had not undergone surgical treatment at the time of CT volumetry, while 20.3% ($n = 12$) had undergone various types of surgical interventions. Among the surgical procedures, atypical resections (8.5%) and left-sided hemihepatectomy (5.1%) were the most common, while segmentectomy, sectorectomy, and right-sided hemihepatectomy were less common.

For further analysis, patients were divided into two groups:

- Group 1 – patients who did not undergo surgery ($n = 47$);
- Group 2 – patients who underwent various types of liver resection ($n = 12$).

This approach allowed for a more detailed study of the effect of lesion volume, degree of vascular invasion, and volumetry parameters on the effectiveness of pre-operative planning based on CT volumetry.

In patients without surgery, the average liver volume is greater than in patients after surgery, by approximately 300-400 cm^3 . The spread of values in the group

without surgery was also significantly more pronounced (wide range), with a predominance of increased volumes of liver parenchyma. This phenomenon is consistent with the literature, according to which patients with alveolar echinococcosis of the liver often experience a compensatory increase in total liver volume due to the prolonged chronic course of the disease [17]. The central tendency and dispersion indicators were calculated for each group (Table 2). The table shows that in patients without surgery, the average liver volume is 2,008 cm^3 , while in patients after surgery, it is about 1,635 cm^3 . The difference in average volumes is approximately 15-20% in favour of the group without surgery.

The histograms (Fig. 2) show the distribution of liver volume for each group. It can be noted that the distribution shapes are close to normal (bell-shaped). The box plot (Fig. 2) clearly compares the medians and the spread of liver volume in the two groups. In patients who have not undergone surgery, the median is higher, the interquartile range is wider, and higher values are observed.

Table 2. Descriptive statistics of liver volume in patients without surgery and after surgical intervention

Indicator	Without surgery ($n = 47$)	After surgery ($n = 12$)
Mean volume, cm^3	2,008	1,635
Median, cm^3	1,874	1,578
Standard deviation, cm^3	728	1,014
Range, cm^3	868-4,400	829-2,416

Source: created by the author

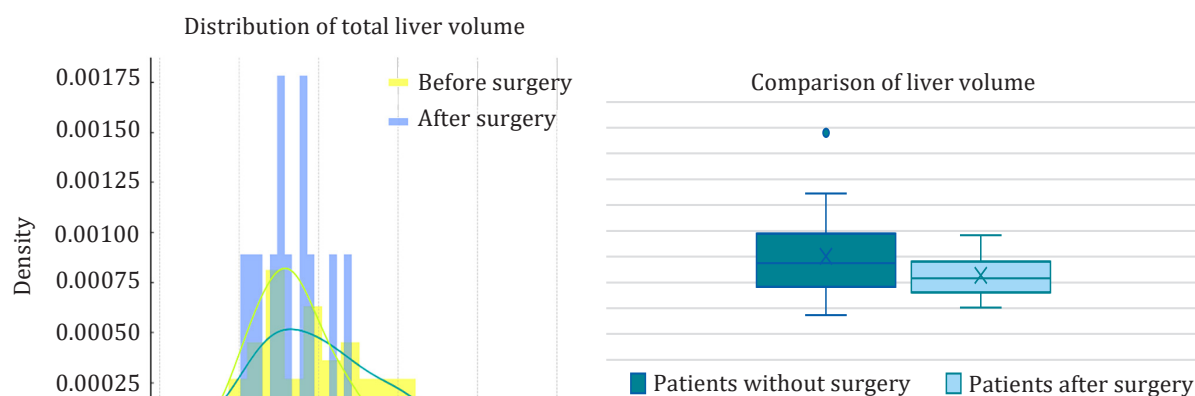


Figure 2. Distribution of liver volume in patients

Source: created by the author

In patients without surgical interventions, the mean volume of parasitic lesions was 658 cm^3 and the median was 411 cm^3 , whereas in patients who had undergone surgery these values were 243 cm^3 and 85 cm^3 , respectively (Fig. 3). The maximum lesion volume in the first group reached 2,580 cm^3 , compared with 1,035 cm^3 in the second group, reflecting a significantly more extensive disease process in non-operated patients.

In relative terms, the mean volume of liver involvement in patients without surgery was 28.4% of the total liver volume (median 24.6%, range 0.1–80.5%), whereas after surgical interventions it was 12.5% (median 5.7%, range 3.1–42.9%). As shown by the data, in non-operated patients the extent of involvement, both in absolute and relative terms, was approximately 2.5–5 times greater than in patients after liver resections.

All patients underwent virtual liver resection (VR resection) to model possible surgical treatment options. The selection of the optimal surgical approach

was carried out in collaboration with experienced surgeons with many years of expertise in the surgical management of alveolar echinococcosis of the liver (Fig. 4).

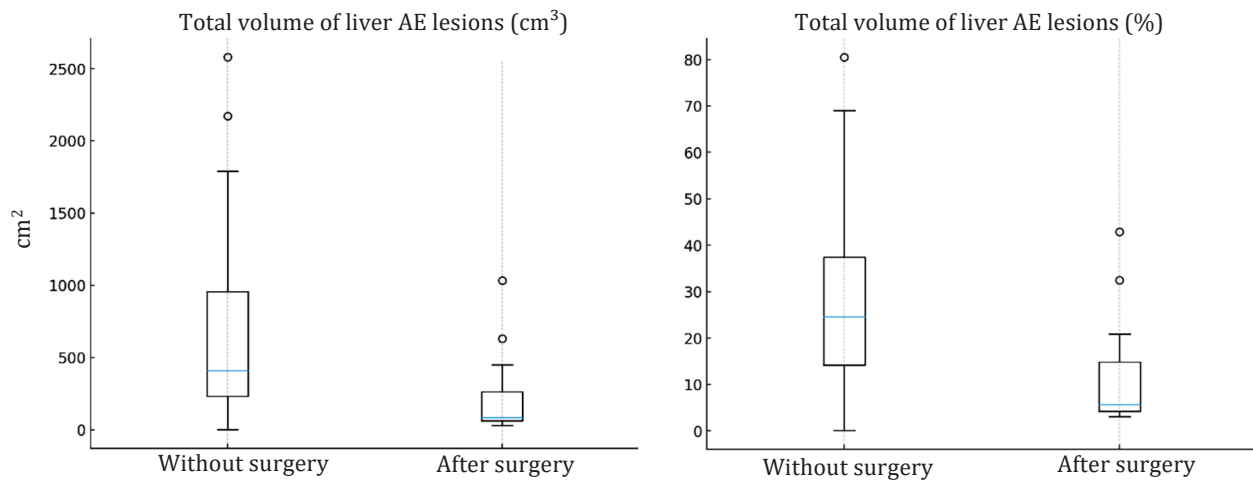


Figure 3. Volume of liver alveolar echinococcosis lesions

Source: created by the author

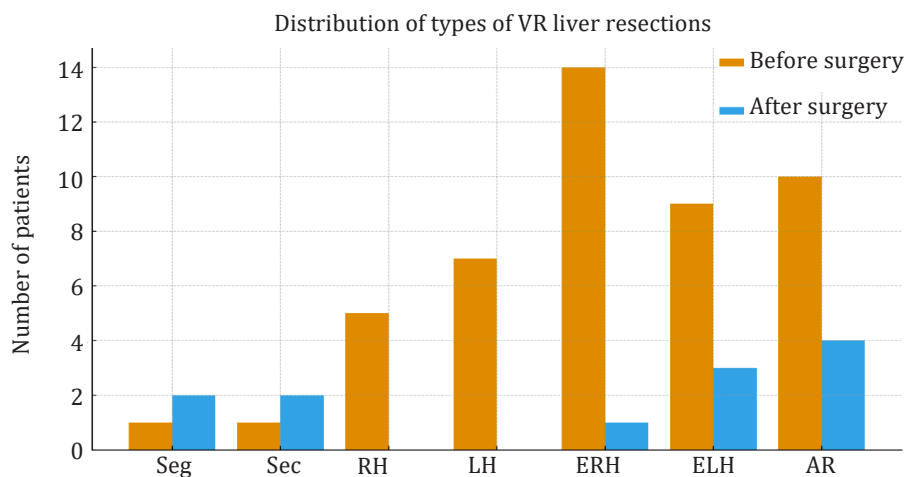


Figure 4. Types of virtual liver resections

Note: Seg – Segmentectomy; Sec – Sectorctomy; RH – Right hemihepatectomy; LH – Left hemihepatectomy; ERH – Extended right hemihepatectomy; ELH – Extended left hemihepatectomy; AR – Atypical resection

Source: created by the author

The most frequently modelled surgical option in patients without previous surgical interventions was extended right hemihepatectomy, accounting for 29.8% of cases. Extended right and extended left hemihepatectomy together comprised just under half of all cases (48.9%), indicating a high prevalence of extensive disease requiring resection of large liver volumes. Atypical resections were modelled in only 21.3% of cases, reflecting the need for an individualised surgical approach. Minimally invasive procedures, such as segmentectomy and sectorctomy, were modelled in only 4.2% of cases, confirming the limited applicability of organ-preserving surgery in the presence of extensive liver parenchymal involvement.

Among patients who had previously undergone surgical interventions, the most common types of VR

resections were extended left hemihepatectomy (3 patients, 25%) and atypical resection (4 patients, 33.3%), indicating variability in the pattern of liver parenchymal involvement in most patients with progressive alveolar echinococcosis.

The mean future liver remnant volume in patients of the first group was 1,162 cm³, compared with 774 cm³ in the second group (Fig. 5). The median FLR volume was 1,074 cm³ in Group 1 versus 628 cm³ in Group 2. The standard deviation was 637.56 cm³ in Group 1 and lower in Group 2 at 388.41 cm³. The minimum FLR volume was 341 cm³ in the first group and 181 cm³ in the second group, while the maximum values were 2,804 cm³ (Group 1) and 1,359 cm³ (Group 2), respectively.

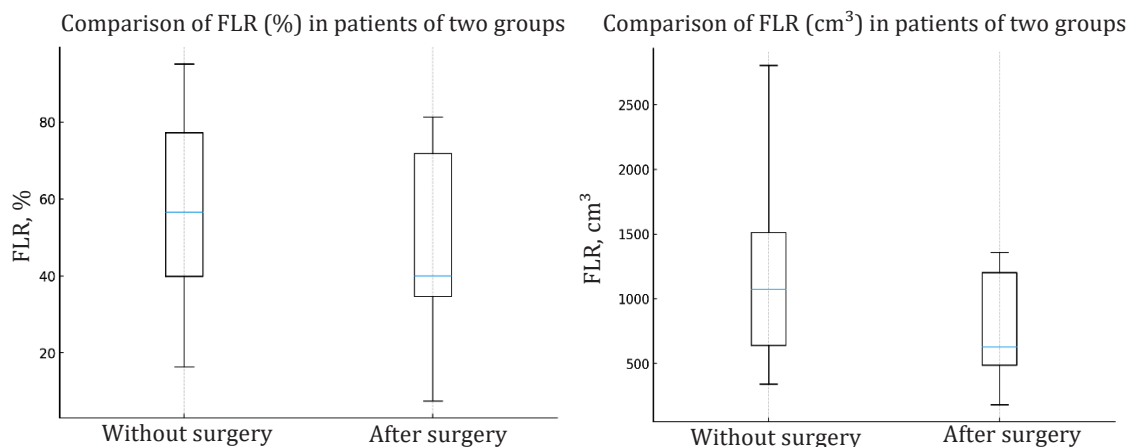


Figure 5. Box plot of future liver remnant volume in two patient groups in cm^3 and % during VR resections
Source: created by the author

The mean percentage of the future liver remnant (FLR) was 57.95% in Group 1 and 49.7% in Group 2. The median FLR percentage was 56.6% in Group 1 versus 40.1% in Group 2. The range of FLR values was 16.4–95.1% in Group 1 and 7.5–81.4% in Group 2. As expected, patients with a history of previous surgical interventions tended to have a smaller residual liver volume, which is attributable to the reduced amount of remaining liver tissue. The lower percentage FLR observed in the post-surgical group highlights the need for more meticulous planning of repeat interventions, as the risk of post-hepatectomy liver failure is higher in this group.

Discussion

The results of the present study demonstrate the high clinical relevance of CT volumetry with three-dimensional modelling in patients with alveolar echinococcosis of the liver. This method allows not only accurate assessment of the anatomical liver volume and the extent of parasitic involvement, but also virtual simulation of the planned resection volume, which substantially improves the accuracy of preoperative planning.

Additional confirmation of the clinical importance of assessing the future liver remnant in AEL is provided by recent studies focusing on methods of inducing hypertrophy of the liver parenchyma. In a retrospective series of 19 patients with advanced forms of AEL, portal vein embolisation (PVE) and two-stage hepatectomy (TSH) were shown to effectively increase the future liver remnant volume in cases with initially insufficient FLR [18]. Notably, neither the total liver volume nor the volume of parasitic involvement changed significantly after PVE, whereas the increase in FLR was pronounced, reaching a median growth rate of 4.49% per month after PVE and 3.34% per month after the first stage of TSH. The findings of the present study are consistent with these observations. In patients without previous surgical interventions, the mean FLR was $1,162 \text{ cm}^3$ (57.9%), reflecting preserved functional

liver reserve despite extensive disease. In contrast, in patients after liver resections the mean FLR decreased to 774 cm^3 (49.7%), and in some cases reached borderline low values, potentially associated with a higher risk of postoperative liver failure. Comparison with published data on FLR hypertrophy rates after PVE suggests that, in patients with reduced FLR in the cohort, the use of hypertrophy-inducing techniques could have significantly improved the preoperative prognosis.

In a case series reported by H.D. Shen *et al.*, which included patients with multiple giant lesions of AEL, two-stage resections were successfully performed in all cases, with no mortality and no recurrences during follow-up exceeding one year [19]. The authors emphasised that the key limiting factor for radical treatment is a low FLR, and that an increase in the residual liver volume between stages makes curative resection feasible. These observations highlight an important characteristic of AEL: hypertrophy occurs predominantly in relatively preserved liver segments, while the total liver volume remains relatively stable due to the large proportion of non-functioning parasitic tissue.

In the majority of patients without previous surgical interventions, the mean future liver remnant volume was $1,162 \text{ cm}^3$, corresponding to 57.9% of the total liver volume. This value substantially exceeds the generally accepted safe FLR thresholds described for malignant liver tumours [20]. Numerous studies on liver resection for malignancies have shown that in patients with intact parenchyma it is sufficient to preserve 20–30% of the liver volume, whereas in the presence of fibrosis, steatosis, cirrhosis, or chemotherapy-induced liver injury, the minimum safe FLR increases to 30–40% and even 40–50% of the total liver volume [21]. Against this background, the FLR values obtained in the present study, both in patients without previous surgery (57.9%) and in previously operated patients (mean 49.7%), are well above the critical thresholds commonly applied in oncological practice.

Of particular interest are data reported in the literature on repeat liver resections for recurrent malignant lesions, where, similarly to AEL, the key parameter of preoperative planning is the future liver remnant (FLR). In a described clinical case of repeat resection for recurrent colorectal liver metastases, the non-congested FLR was only 34.9%, which was considered insufficient for safe surgery in view of prior chemotherapy and primary hepatectomy [22]. After portal vein embolisation and reconstruction of the right hepatic vein, the FLR increased to 58.0%, which made it possible to perform a repeat bisegmentectomy without the development of post-hepatectomy liver failure. This example highlights that an FLR below 30–40% in patients undergoing repeat interventions is critical and requires mandatory use of strategies aimed at increasing the functionally active residual liver volume [23]. In a similar manner, the present results demonstrate that in one third of patients after surgery for AEL, the FLR was below the recommended threshold, necessitating more in-depth preoperative assessment and potential application of liver hypertrophy induction techniques.

Despite the widespread use of anatomical CT volumetry, the findings of the present study are consistent with reports emphasising that the absolute anatomical FLR does not always correlate with the risk of postoperative liver failure. In the study by M. Serenari *et al.* [24] functional FLR (FLR-F) was shown to be a more accurate predictor of post-hepatectomy liver failure, with threshold values significantly higher than the classical “50/50 criteria”. Nearly half of the patients developed post-hepatectomy liver failure after major resections despite having an anatomically acceptable FLR, underscoring the importance of assessing the functional viability of the liver parenchyma. These data support the need to apply functional assessment methods, particularly in patients with chronic inflammatory liver diseases, in whom anatomical volume does not always reflect the true functional reserve of the organ. For comprehensive surgical risk assessment, volumetric analysis should be combined with functional methods, such as hepatobiliary scintigraphy with ^{99m}Tc-mebrofenin or functional MRI with Gd-EOB-DTPA contrast enhancement. This approach is especially relevant in patients with fibrosis, steatosis, or those undergoing repeat surgical interventions [25].

Taken together, the obtained data confirm that CT volumetry with calculation of the total liver volume and the future liver remnant is a key tool in preoperative planning for patients with alveolar echinococcosis of the liver. In the majority of non-operated patients, compensatory enlargement of the total liver volume and a relatively high FLR are observed, creating more favourable conditions for performing radical surgical interventions. In contrast, in patients with previous liver resections the FLR is significantly reduced, and in some

cases reaches critical values, which markedly increases the risk of developing postoperative liver failure.

Despite the widespread use of anatomical FLR assessment, international data indicate that functional evaluation of the future liver remnant (for example, using Gd-EOB-enhanced MRI) is a more accurate predictor of postoperative liver failure, particularly in patients with chronic liver disease. However, at present these methods are virtually unavailable in the Kyrgyz Republic due to the lack of specialised equipment. As a result, clinical practice is largely based on anatomical FLR parameters, which inevitably limits the accuracy of prognostic assessment. The results obtained highlight the need for further development of functional liver radiology in the Kyrgyz Republic, implementation of quantitative functional assessment techniques, and expansion of diagnostic capabilities in order to improve the safety of surgical treatment.

Thus, anatomical CT volumetry combined with resection modelling remains the most objective tool for selecting the optimal surgical strategy in settings with limited resources; nevertheless, the pursuit of integrating functional assessment methods represents an important objective for improving the quality of care for patients with alveolar echinococcosis of the liver.

Conclusions

CT volumetry with three-dimensional modelling enables accurate determination of the extent of liver involvement and prediction of the residual parenchymal volume, which is critically important for planning surgical treatment in AEL. In patients without previous surgical interventions, the mean future liver remnant volume exceeds safe threshold values, whereas in patients who have undergone liver resections a significant reduction in FLR volume is observed, increasing the risk of postoperative complications.

The wide range of FLR values and their high variability emphasise the need for individualised surgical planning. Virtual resection improves the accuracy of residual liver volume calculation and facilitates selection of the optimal surgical strategy. Functional liver assessment methods (hepatobiliary scintigraphy, functional MRI with Gd-EOB-DTPA) should be used in addition to volumetric analysis, especially in patients with chronic liver disease or those undergoing repeat interventions. Thus, CT volumetry with three-dimensional modelling should become an integral component of preoperative planning in AEL, particularly in cases requiring extensive or repeated resections.

Acknowledgements

The author expresses gratitude to the staff of the radiology departments of the Medical Centre “Systems”, the SRM Medical Centre, and the National Centre of Cardiology and Therapy for providing data and assistance in conducting the study. Special appreciation

is extended to the surgeons who participated in the discussion of the results of virtual resections and in the validation of preoperative calculations: Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after Academician K.R. Ryskulov of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Aitbaev Siezbek Ailchievich, and surgeon of the Department of Intestinal Tumours of the National Centre of Oncology and Haematology, Abdrasulov Kanybek Duyshobekovich. The author also expresses gratitude to the Department of Radiology of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, represented by Candidate of Medical Sciences, Associate

Professor, and Head of the Department, Kadyrova Al-ya Ishenbekovna, for methodological support during the preparation of the study.

Funding

The study was conducted without external funding. No financial support was received from governmental, commercial, or non-profit organisations.

Conflict of Interest

The author declares no conflict of interest. There are no personal, financial, or other relationships that could have influenced the results of the study.

References

- [1] Fengming Y, Zhang W, Feng L. Efficacy and safety of different options for liver regeneration of future liver remnant in patients with liver malignancies: a systematic review and network meta-analysis. *World J Surg Oncol*. 2022;20(1):399. Published 2022 Dec 16. DOI: [10.1186/s12957-022-02867-w](https://doi.org/10.1186/s12957-022-02867-w)
- [2] Aliseda D, Rotellar F, Sancho L, Batidas JF, Martínez de la Cuesta A, Rodríguez-Fraile M. Surgery and radioembolization of liver tumors. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol (Engl Ed)*. 2023;42(4):265–71. DOI: [10.1016/j.remnie.2023.06.002](https://doi.org/10.1016/j.remnie.2023.06.002)
- [3] Mousa AA, Mohammed AM, El-Mohandes MI, Ahmed RG. The fetal liver volume assessment by three-dimensional ultrasound as a parameter to monitor fetal growth. *Med J Cairo Univ*. 2022;90(3):351–8. DOI: [10.21608/mjcu.2022.235034](https://doi.org/10.21608/mjcu.2022.235034)
- [4] Sivayogaraj K, Guruge ST, Liyanage U, Udupihille J, Jayasinghe S, Fernando G, et al. LiverUSRecon: Automatic 3D reconstruction and volumetry of the liver with a few partial ultrasound scans. In: *Med Image Comput Comput Assist Interv (MICCAI) 2024. Lect Notes Comput Sci (LNCS)*. Cham: Springer; 2024. 436–45. DOI: [10.1007/978-3-031-72104-5_42](https://doi.org/10.1007/978-3-031-72104-5_42)
- [5] Smit JN, Kuhlmann KFD, Thomson BR, Kok NFM, Fusaglia M, Ruers TJM. Technical note: Validation of 3D ultrasound for image registration during oncological liver surgery. *Med Phys*. 2021; 2021;48(10):5694–701. DOI: [10.1002/mp.15080](https://doi.org/10.1002/mp.15080)
- [6] Primavesi F, Maglione M, Cipriani F, Denecke T, Oberkofler CE, Starlinger P, et al. E-AHPBA-ESSO-ESSR Innsbruck consensus guidelines for preoperative liver function assessment before hepatectomy. *Br J Surg*. 2023;110(10):1331–47. DOI: [10.1093/bjs/znad233](https://doi.org/10.1093/bjs/znad233)
- [7] Smet H, Martin D, Uldry E, Duran R., Giradet R, Schaefer N, et al. Tc-99m mebrofenin hepatobiliary scintigraphy to assess future liver remnant function before major liver surgery. *J Surg Oncol*. 2023;128(8):1312–9. DOI: [10.1002/jso.27426](https://doi.org/10.1002/jso.27426)
- [8] Li C, Liu H, Wang J, Li X, Cui T, Wang R, et al. Multiparametric MRI combined with liver volume for quantitative evaluation of liver function in patients with cirrhosis. *Diagn Interv Radiol*. 2022;28(6):547–54. DOI: [10.5152/dir.2022.211325](https://doi.org/10.5152/dir.2022.211325)
- [9] Wang YY, Zhang J, Zhuang X, Jin QY, Liu LQ. Gadolinium-ethoxybenzyl-diethylenetriamine pentaacetic acid-enhanced MRI improves diagnosis and efficacy evaluation of early-stage hepatocellular carcinoma. *Am J Cancer Res*. 2024;14(10):4855–67. DOI: [10.62347/WYNK6968](https://doi.org/10.62347/WYNK6968)
- [10] Graeter T, Shi R, Bao H, Liu W, Jiang Y, Schmidberger J, et al. Intrahepatic manifestation and distant extrahepatic disease in alveolar echinococcosis: A multicenter cohort study. *Acta Radiol*. 2021;62(8):997–1005. DOI: [10.1177/0284185120951958](https://doi.org/10.1177/0284185120951958)
- [11] Vuitton DA, McManus DP, Rogan MT, Rogan MT, Roming T, Gottstein B, et al. International consensus on terminology to be used in the field of echinococcoses. *Parasite*. 2020;27:41. DOI: [10.1051/parasite/2020024](https://doi.org/10.1051/parasite/2020024)
- [12] Zhang J, Dawa, Suolang D, Lei Y, Wang J, Basang D. The application of preoperative three-dimensional reconstruction visualization digital technology in the surgical treatment of hepatic echinococcosis in Tibet. *Front Surg*. 2021;8:715005. DOI: [10.3389/fsurg.2021.715005](https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.715005)
- [13] Zhang H, Zhang L, Zhang C, Zhu YH, Hong YE, Li L, et al. CT imaging features and diagnostic algorithm for hepatic cystic echinococcosis. *Sci. Rep*. 2025;15(1):10671. DOI: [10.1038/s41598-025-94860-y](https://doi.org/10.1038/s41598-025-94860-y)
- [14] Miki A, Sakuma Y, Watanabe J, Endo K, Sasanuma H, Teratani T, et al. Remnant liver function is associated with long-term survival in patients with hepatocellular carcinoma undergoing hepatectomy. *Sci. Rep*. 2023;13(1):15637. DOI: [10.1038/s41598-023-42929-x](https://doi.org/10.1038/s41598-023-42929-x)

- [15] Nagayama Y, Hokamura M, Taguchi N, Yokota Y, Osaki T, Shiraishi S, et al. Liver function estimation using multiphase hepatic CT: Diagnostic performance of iodine-uptake and volumetric parameters. *Eur Radiol.* 2025;35(9):5781–91. DOI: [10.1007/s00330-025-11497-1](https://doi.org/10.1007/s00330-025-11497-1)
- [16] Voskanyan SE, Chuchuyev ES, Artemiyev AI, Zabezhinsky DA, Bashkov AN, Zhurbin VS, et al. Associated Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy (ALPPS) in focal liver diseases management. *Pirogov Russ J Surg.* 2018;2:39–44. DOI: [10.17116/hirurgia2018239-44](https://doi.org/10.17116/hirurgia2018239-44)
- [17] Wen H, Vuitton L, Tuxunet T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, et al. Echinococcosis: Advances in the 21st century. *Clin. Microbiol. Rev.* 2019;32(2):e00075–18. DOI: [10.1128/CMR.00075-18](https://doi.org/10.1128/CMR.00075-18)
- [18] Guo Q, Wang M, Zhong K, Li J, Jiang T, Ran B, et al. Application of hepatic lobe hyperplasia techniques in the treatment of advanced hepatic alveolar echinococcosis: A single-centre experience. *BMC Surg.* 2022;22(1):415. DOI: [10.1186/s12893-022-01864-w](https://doi.org/10.1186/s12893-022-01864-w)
- [19] Shen HD, Chen KF, Li B, Zhang HZ, Yang KM, Chen Y, et al. Two-stage hepatectomy for multiple giant alveolar echinococcosis. *Med.* 2017;96(33):e7819. DOI: [10.1097/MD.00000000000007819](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000007819)
- [20] Reese T, Gilg S, Böcker J, Wagner KC, Vail M, Engstrand J, et al. Impact of the future liver remnant volume before major hepatectomy. *Eur J Surg Oncol.* 2024;50(11):108660. DOI: [10.1016/j.ejso.2024.108660](https://doi.org/10.1016/j.ejso.2024.108660)
- [21] Guglielmi A, Ruzzenente A, Conci S, Valdegamberi A, Iacono C. How much remnant is enough in liver resection? *Dig Surg.* 2012;29(1):6–17. DOI: [10.1159/000335713](https://doi.org/10.1159/000335713)
- [22] Matsuki R, Momose H, Kogure M, Suzuki Y, Sakamoto Y. Bisegmentectomy and venous reconstruction after portal vein embolization for the remnant hemiliver in a patient with recurrent colorectal liver metastases. *Ann Gastroenterol Surg.* 2020;5(2):259–64. DOI: [10.1002/ags3.12393](https://doi.org/10.1002/ags3.12393)
- [23] Gavriilidis P, Marangoni G, Ahmad J, Azoulay D. Simultaneous portal and hepatic vein embolization is better than portal embolization or ALPPS for hypertrophy of future liver remnant before major hepatectomy: A systematic review and network meta-analysis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2023;22(3):221–7. DOI: [10.1016/j.hbpd.2022.08.013](https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2022.08.013)
- [24] Serenari M, Bonatti C, Zanoni L, Peta G, Tabacchi E, Cucchetti A, et al. The role of hepatobiliary scintigraphy combined with spect/ct in predicting severity of liver failure before major hepatectomy: A single-center pilot study. *Updates Surg.* 2021;73(1):197–208. DOI: [10.1007/s13304-020-00907-2](https://doi.org/10.1007/s13304-020-00907-2)
- [25] Tsuruga Y, Kamiyama T, Kamachi H, Orimo T, Shimada S, Nagatsu A, et al. Functional transition: Inconsistently parallel to the increase in future liver remnant volume after preoperative portal vein embolization. *World J Gastrointest Surg.* 2021;13(2):153–63. DOI: [10.4240/wjgs.v13.i2.153](https://doi.org/10.4240/wjgs.v13.i2.153)

Боордун альвеолярдык эхинококкозу менен ооруган бейтаптарда операцияга чейинки мөөнөтө 3D моделдөө менен КТ-волюметрияны колдонуу

Ильяр Баудинов

Ассистент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-2237-9491>

Аннотация. Боордун альвеолярдык эхинококкозу – инфильтративдүү өсүү мүнөзүнө ээ болгон өнөкөт паразитардык оорусу, ал боор паренхимасынын прогрессиялык бузулушуна, ошондой эле кан тамырдык жана өт жолдорунун жабыркашына алып келет. Оорунун узакка созулган жүрүшүндө боордун жалпы көлөмүнүн компенсатордук чоңоюшу байкалат, бул резектабилдүүлүктү баалоодо жана хирургиялык тактиканы аныктоодо маанилүү диагностикалык көрсөткүч болуп саналат. Операцияга чейинки пландаштырууда негизги параметрлердин бири – операциядан кийин калуучу боор көлөмү, ал боордун морфологиялык резервин чагылдырып, операциядан кийинки боор жетишсиздигинин пайда болуусунун коркунучун алдын ала баалоого мүмкүндүк берет. Изилдөөнүн максаты – боордун альвеолярдык эхинококкозу менен ооруган бейтаптарда компьютердик томографияга негизделген волюметриянын жана виртуалдык резекциянын операцияга чейинки пландаштыруудагы диагностикалык маанисин аныктоо. Изилдөөгө 2023-2025-жылдар аралыгында Бишкек шаарындагы медициналык борборлордо текшерүүдөн өткөн, диагнозу тастыкталган 59 бейтап киргизилди. Бардык бейтаптарга контрасттык күчөтүү менен мультиспиралдык компьютердик томография жүргүзүлүп, алынган маалыматтар LiverAnalysis+ программалык комплекси аркылуу иштелип чыкты. Боордун жалпы көлөмү, жабыркаган ткандардын көлөмү, болжолдуу резекция көлөмү жана операциядан кийин калуучу боор көлөмү эсептелди. Операция жасалбаган бейтаптарда боордун орточо жалпы көлөмү 2008 см³ түзүп, оорунун узакка созулган өнүгүүсүнө мүнөздүү компенсатордук гипертрофияны чагылдырды. Мурда хирургиялык кийлигишүү жасалган бейтаптарда бул көрсөткүч төмөн болуп, орточо 1635 см³ түздү. Операция жасалбаган топто келечектеги калуучу боордун орточо көлөмү 1162 см³ (57,9 %), ал эми операция өткөн бейтаптарда 774 см³ (49,7 %) болду. Операция өткөн бейтаптардын үчтөн биринде келечектеги калуучу боор көлөмү критикалык деңгээлден (<30-40 %) төмөн болуп, операциядан кийинки боор жетишсиздигинин пайда болуусунун жогорку коркунучун көрсөттү. Алынган жыйынтыктар компьютердик томографиялык волюметрия жана виртуалдык резекция боордун альвеолярдык эхинококкозун хирургиялык дарылоону пландаштырууда хирургиялык коркунучтарды баалоонун маанилүү жана милдеттүү куралы экенин тастыктайт

Негизги сөздөр: боордун альвеолярдык эхинококкозу; КТ-волюметрия; келечектеги калган боор көлөмү; операцияга чейинки пландаштыруу; операциядан кийинки боор жетишсиздиги



КТ-волюметрия с трехмерным моделированием в предоперационном ведении пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени

Ильяр Баудинов*

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-2237-9491>

Аннотация. Альвеолярный эхинококкоз печени представляет собой хроническое паразитарное заболевание с инфильтративным типом роста, приводящее к прогрессирующему разрушению печёночной паренхимы и вовлечению сосудисто-билиарных структур. Продолжительное течение заболевания нередко сопровождается компенсаторным увеличением общего объёма печени, что имеет важное значение при оценке резектабельности и определении хирургической тактики. Одним из ключевых параметров предоперационного планирования является будущий остаточный объём печени – показатель, характеризующий морфологический резерв и позволяющий прогнозировать вероятность развития послеоперационной печёночной недостаточности. Цель исследования: оценить диагностическую ценность компьютерно-томографической волюметрии и виртуальной резекции в планировании хирургического лечения пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени. В исследование включено 59 пациентов с подтверждённым диагнозом, обследованных в медицинских центрах города Бишкек в 2023-2025 годах. Всем пациентам проводилась мультиспиральная компьютерная томография с внутривенным контрастированием, а постобработка выполнялась в программном комплексе LiverAnalysis+. Оценивались общий объём печени, объём поражённых тканей, предполагаемый объём резекции и будущий остаточный объём печени. Средний общий объём печени у пациентов без предшествующих операций составил 2008 см³, что отражает компенсаторную гипертрофию при длительном течении заболевания. У пациентов после оперативных вмешательств этот показатель был ниже – 1635 см³. Средний будущий остаточный объём печени составил 1162 см³ (57,9%) у пациентов без операции и 774 см³ (49,7%) у пациентов после резекций. У трети оперированных пациентов будущий остаточный объём был ниже критического уровня (<30-40 %), что указывает на повышенный риск развития печёночной недостаточности. Полученные результаты подтвердили, что компьютерно-томографическая волюметрия с виртуальной резекцией является важнейшим инструментом оценки хирургических рисков и должна входить в стандарт предоперационного планирования при лечении пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени.

Ключевые слова: альвеолярный эхинококкоз печени; КТ-волюметрия; будущий остаточный объём печени; предоперационное планирование; послеоперационная печеночная недостаточность

Введение

Волюметрия печени – метод количественной оценки общего объёма печени (ООП), её сегментов, патологических включений и будущего объёма печени (БОП) по данным медицинской визуализации [1].

Наиболее точным и распространённым предоперационным инструментом является компьютерная томография (КТ) с волюметрией, основанная на автоматической или ручной сегментации печени и

Suggested Citation:

Baudinov I. CT volumetry with three-dimensional modelling in the preoperative management of patients with alveolar echinococcosis of the liver. Eurasian Health J. 2025;17(4):16-33. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-16

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

очагов по данным КТ с болюсным контрастированием [2]. Магниторезонансная томография (МРТ) с волюметрией аналогична КТ-волюметрии, но используется реже из-за более высокой стоимости и ограниченной доступности, и её применяют преимущественно у пациентов с нарушением функции почек, когда йодсодержащий контраст для КТ противопоказан. УЗИ с волюметрией (ультразвуковое исследование с волюметрией и трехмерным моделированием, 3D-US volumetry) – это метод количественной оценки объема органа с применением трёхмерной ультразвуковой визуализации, применяется главным образом для оценки объема печени плода [3]. Этот метод может быть полезен, когда КТ или МРТ недоступны или нежелательны [4], а также в интраоперационный период для хирургической навигации [5]. Однако УЗИ-волюметрия по-прежнему имеет низкую точностью и применяется лишь для ориентировочной оценки объема печени, тогда как транзитная эластография служит дополнительным инструментом для стратификации риска постоперационной печёночной недостаточности (ПОПН) [6].

Объективную оценку функциональной способности будущего остатка печени (фБОП), проводят используя такие методы, как гепатобилиарная сцинтиграфия с ^{99}Tc -меоброфенином [7], функциональная МРТ с контрастом Gd-EOB-DTPA (Gadolinium-Ethoxybenzyl-Diethylenetriamine Pentaacetic Acid; Гадолиний-этоксибензил-диэтилен-триаминпентауксусная кислота) [8]. Эти методы помогают определить жизнеспособность оставшейся ткани, особенно в условиях диффузного поражения паренхимы печени, что невозможно при стандартной КТ-волюметрии [9].

Альвеолярный эхинококкоз печени (АЭП) – инфильтративно растущее паразитарное поражение, напоминающее по поведению злокачественные опухоли, нередко требующее обширных резекций и сложного предоперационного планирования [10,11]. В связи с частым вовлечением крупных сосудов и обширным поражением паренхимы печени особое значение приобретает точное предоперационное планирование, включающее волюметрию и трехмерное-моделирование, позволяющее оценить резектабельность и прогнозировать функциональную достаточность оставшейся части органа [12].

Компьютерная томография с внутривенным болюсным контрастированием является одним из основных методов диагностики паразитарных поражений печени [13]. Однако для детального анализа изображений, оценки объема поражения и расчета БОП перед хирургическим вмешательством требуется специализированное программное обеспечение [14]. Одним из таких инструментов является LiverAnalysisplus – программный комплекс, предназначенный для проведения автоматической

сегментации, волюметрии и анализа функциональных параметров печени. Цель исследования: оценить диагностические и планировочные возможности КТ-волюметрии печени с использованием программного комплекса LiverAnalysis+ у пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени.

Материалы и методы

Дизайн исследования: ретроспективное, мультицентровое. Работа основана на ретроспективном анализе КТ с болюсным контрастированием у пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени за 2023-2025 гг. Сбор данных проводился в трех диагностических центрах г. Бишкек: МЦ «Систем», МЦ SRM и НЦКиТ (отделение лучевой диагностики). Пациенты: 59 больных с подтвержденным диагнозом АЭП, из них 30 мужчин (50,8 %) и 29 женщин (49,2 %), возраст от 13 до 69 лет (средний 37,9 лет). Критерии включения:

- Клинически и морфологически подтвержденный диагноз альвеолярного эхинококкоза печени;
- Наличие КТ органов брюшной полости с болюсным контрастированием;
- Проведение КТ-волюметрии с использованием LiverAnalysis+.

Критериями исключения стали:

- Пациенты с неудовлетворительным контрастным усилением;
- Случаи, при которых диагноз паразитарного поражения печени не был подтвержден другими методами лучевой диагностики или гистологическим исследованием;
- Пациенты с сочетанным поражением печени (паразитарный и неопластический процессы).

Протокол КТ включал срезы 0,5-1 мм, 3 фазы контрастирования по стандартной методике. Постобработка DICOM-данных в LiverAnalysis+.

Основные задачи КТ – волюметрии печени: определение общего объема печени (ООП) – вычисление суммарного объема органа, включая здоровую и патологически измененную ткань; оценка объема пораженных тканей – определение части печени, вовлеченной в патологический процесс; сегментация печени – процесс вычисления объема каждого сегмента печени по отдельности, на основании расположения печеночных вен и ветвей воротной вены; проведение виртуальной резекций печени (VR-резекция) для моделирования возможных вариантов хирургического вмешательства; расчет остаточного, будущего объема печени (БОП) – прогнозирование объема печени, который останется после резекции; прогнозирование развития постоперационной печеночной недостаточности – минимальный допустимый БОП, обеспечивающий достаточную функцию печени после операции; контроль динамики изменений – оценка изменений объема печени при заболеваниях, после оперативных вмешательств,

в процессе многоэтапных хирургических вмешательств, таких как ALPPS (Associating Liver Partition and Portal Vein Ligation for Staged Hepatectomy, двухэтапная резекция печени с перевязкой воротной вены и паренхиматозным разделением).

Этапы расчёта объёма печени в программе LiverAnalysis+ включали несколько последовательных шагов. Импорт DICOM-данных КТ с болюсным контрастированием. Автоматическая сегментация печени – алгоритмы программы определяют границы органа, исключая соседние структуры (желчный пузырь, желудок и т. д.). Сегментация по классификации Couinaud – автоматическое либо полуавтоматическое деление печени на сегменты, выделения сосудистых структур, построение 3D-модели. Оценка поражения – оператор вручную или полуавтоматически выделяет очаги, программа рассчитывает их суммарный объём. Виртуальная резекция печени – возможны анатомический или атипичный варианты с моделированием линии резекции.

Расчёт БОП (FLR) в программном комплексе LiverAnalysis+ выполнялся автоматически с использованием двух математических моделей, отражающих разные подходы к оценке функционально сохранной паренхимы. Формула 1 – с учётом объёма опухолевого поражения (1):

$$FLR (\%) = \left(\frac{V_{FLR}}{V_{Total} - V_{Tumor}} \right) \times 100. \quad (1)$$

где V_{fl} – объём оставшейся части печени после резекции, V_{Total} – общий объём печени, V_{Tumor} – объём опухоли, который планируется удалить.

Данная формула учитывает то, что поражённые участки печени не принимают участия в метаболических процессах, и таким образом даёт более приближённую к функциональной оценке величину FLR. Однако метод остаётся ориентировочным, поскольку объём патологической ткани не всегда линейно отражает степень функциональной утраты. Формула 2 – классическая волюметрическая (2):

$$FLR\% = \frac{V_{FRL}}{V_{total}} 100. \quad (2)$$

где V_{FRL} – объём оставшейся части печени после резекции, V_{Total} – общий объём печени.

Этот метод является стандартом волюметрии и используется в большинстве клинических исследований и протоколов предоперационного планирования [15]. Несмотря на то, что он не учитывает неработающую ткань, он обеспечивает стабильность расчётов и сопоставимость данных между различными пациентами и центрами. Данный расчёт позволяет количественно оценить объём остаточной печени и спрогнозировать риск послеоперационной недостаточности [16]. Отличие первой формулы в том, что в ней учитывается объём опухоли, не участвующая в функциональной работе печени, поэтому данная форма приближена к функциональному методу измерения БОП, однако недостаточно четкая. В настоящей работе для обеспечения однородности выборки и сопоставимости данных был применён расчёт FLR по классической Формуле (2), основанной на отношении объёма остаточной печени к полному объёму органа. Клиническое значение FRL:

■ FRL ≥ 30 % – безопасный объём у здоровых пациентов;

■ FRL ≥ 40 -50 % – необходимый объём БОП при хронических заболеваний (цирроз, статоз, состояние после химеотерапии и т.д.).

Статистическая обработка данных. Анализ данных проводился в IBM SPSS Statistics 23.0. Выполнялся описательный анализ с определением среднего значения, стандартного отклонения, медианы, минимальных и максимальных значений. Нормальность распределения проверялась с помощью теста Шапиро-Уилка. Визуализация данных выполнялась с помощью гистограмм и boxplot, отражающих медиану, квартильный разброс и выбросы. Уровень статистической значимости – $p < 0,05$.

Результаты

Была проведена постпроцессорная обработка КТ-данных 59 пациентов с помощью программного комплекса LiverAnalysis+ (Рис. 1).

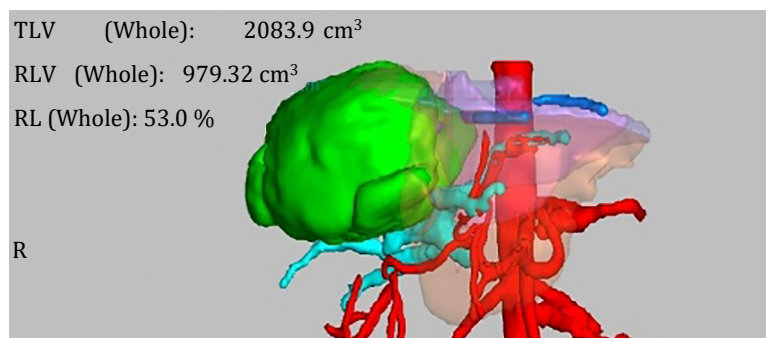


Рисунок 1. 3D реконструкция печени с большим паразитарным узлом (образование зеленым цветом) в процессе обработки по программе LiverAnalysis+

Источник: создано автором

Большинство пациентов (78,0 %) имели единственный очаг поражения (Таблица 1). Два очага

имели 16,9 % пациентов, три и более – лишь 5,1 %. Среднее количество очагов 1,32 ($\pm 0,75$).

Таблица 1. Распределение пациентов по количеству очагов поражения печени

Количество очагов	Частота (n)	Процент (%)	Накопленный процент (%)
1	46	78,0	78,0
2	10	16,9	94,9
3	1	1,7	96,6
4	1	1,7	98,3
5 и более	1	1,7	100,0

Источник: создано автором

В исследованной выборке 79,7 % пациентов ($n = 47$) не подвергались хирургическому лечению на момент проведения КТ-волюметрии, в то время как 20,3 % ($n = 12$) перенесли различные виды оперативных вмешательств. Среди оперативных вмешательств наиболее часто выполнялись атипичные резекции (8,5 %), левосторонняя гемигепатэктомия (5,1 %), реже сегментэктомия, секторэктомия и правосторонняя гемигепатэктомия.

Для дальнейшего анализа пациенты были разделены на две группы:

■ Группа 1 – пациенты, которым не проводилось хирургическое вмешательство ($n = 47$);

■ Группа 2 – пациенты, перенесшие различные виды резекций печени ($n = 12$).

Такой подход позволил более детально изучить влияние объема поражения, степени инвазии в сосуды и параметров волюметрии на эффективность предоперационного планирования на основе КТ-волюметрии.

У пациентов без операции средний объем печени больше, чем у пациентов после операции, примерно на 300-400 см³. Разброс значений в группе без оперативного вмешательства также оказался значительно более выраженным (широкий диапазон), с преобладанием повышенных объемов печёночной паренхимы. Этот феномен согласуется с данными литературы, согласно которым у пациентов с альвеолярным эхинококком печени вследствие длительного хронического течения заболевания нередко отмечается компенсаторное увеличение общего объема печени [17]. Для каждой группы рассчитаны показатели центральной тенденции и разброса (Таблица 2). Из таблицы видно, что у пациентов без операции средний объем печени составляет 2008 см³, тогда как у пациентов после операции – около 1635 см³. Разница в средних объемах составляет примерно 15-20 % в пользу группы без операции.

Таблица 2. Описательная статистика объема печени у пациентов без операции и после операционного вмешательства

Показатель	Без операции (n = 47)	После операции (n = 12)
Средний объем, см ³	2008	1635
Медиана, см ³	1874	1578
Станд. отклонение, см ³	728	1014
Диапазон, см ³	868-4400	829-2416

Источник: создано автором

Гистограммы (Рис. 2) показывают распределение объема печени для каждой группы. Можно отметить, что формы распределений близки к нормальным (колоколообразным). Ящичный график (Рис. 2) наглядно сравнивает медианы и разброс объема печени в двух группах. У пациентов, не перенесших хирургические вмешательства, медиана выше, межквартильный размах шире, и наблюдаются более высокие значения.

У пациентов без оперативных вмешательств средний объем паразитарных узлов составил

658 см³, а медиана – 411 см³, тогда как у пациентов после операции – 243 см³ и 85 см³ соответственно (Рис. 3). Максимальный объем поражения в первой группе достигал 2580 см³, во второй – 1035 см³, что отражает значительно более широкое распространение процесса у неоперированных больных.

В относительных величинах средний объем поражения у пациентов без операции составил 28,4 % от объема печени (медиана – 24,6 %, диапазон – 0,1-80,5 %), тогда как после операций – 12,5 % (медиана – 5,7 %, диапазон – 3,1-42,9 %). Как видно

из данных, у неоперированных пациентов объём поражения как в абсолютных, так и в относительных показателях выше примерно в 2,5-5 раз, чем у пациентов после резекций печени.

Всем пациентам была выполнена виртуальная резекция печени (VR-резекция) для моделирования

возможных вариантов хирургического вмешательства. Выбор оптимального варианта оперативного вмешательства осуществлялся в сотрудничестве с опытными хирургами, имеющими многолетний опыт в области хирургического лечения АЭ печени (Рис. 4).

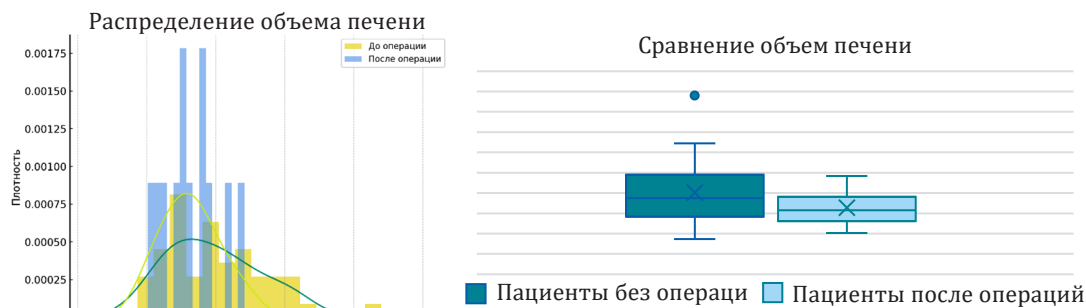


Рисунок 2. Распределение объема печени у пациентов

Источник: создано автором

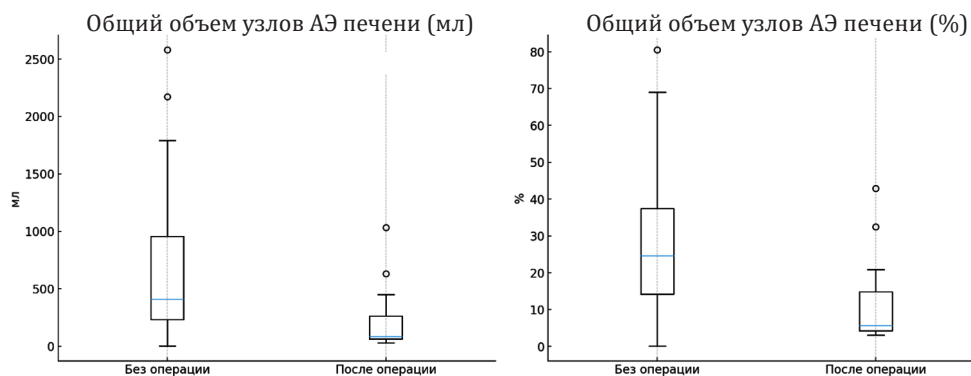


Рисунок 3. Объем альвеолярных эхинококковых узлов печени

Источник: создано автором

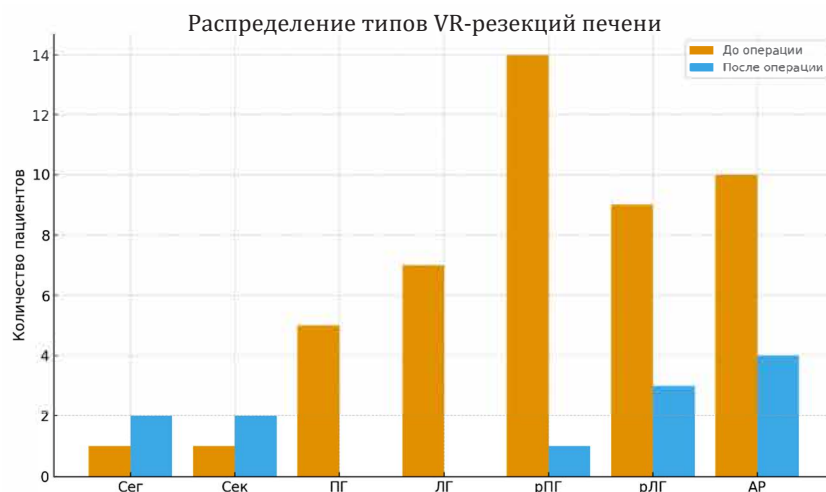


Рисунок 4. Типы виртуальных резекций печени

Примечание: Сег – Сегментэктомия, Сек – Секторэктомия, ПГ – Правосторонняя гемигепатэктомия, ЛГ – Левосторонняя гемигепатэктомия, рПГ – Расширенная правосторонняя гемигепатэктомия, рЛГ – Расширенная левосторонняя гемигепатэктомия, АР – Атипичная резекция

Источник: создано автором

Наиболее частым моделируемым вариантом оперативного вмешательства у пациентов без хирургических вмешательств являлась расширенная правосторонняя гемигепатэктомия (29,8 %) случаев, правосторонняя и левосторонняя расширенная гемигепатэктомии составили чуть меньше половины случаев (48,9 %), что свидетельствует о высокой распространенности поражения, требующего удаления больших объемов печени. Атипичные резекции проводились лишь в 21,3 % случаев, что было связано необходимостью индивидуализированного хирургического подхода. Малоинвазивные вмешательства, такие как сегментэктомия и секторэктомия, были смоделированы лишь в 4,2 %, что подтверждает ограниченность применения органосохраняющих операций при значительном поражении паренхимы печени.

Наиболее распространенными видами VR-резекций у пациентов после оперативных вмешательств оказались расширенная левосторонняя гемигепатэктомия (3 пациента, 25 %) и атипичная резекция (4 пациента, 33,3 %), что свидетельствует о вариативности поражения паренхимы печени у большинства пациентов с продолженным ростом альвеолярного эхинококкоза.

Средний будущий остаточный объем печени у пациентов первой группы составил 1162 см³, во второй группе 774 см³ (Рис. 5). Медианный объем БОП: 1074 см³ (группа 1) против 628 см³ (группа 2). Стандартное отклонение составило 637,56 см³ в группе 1, в группе 2 оно ниже – 388,41 см³. Минимальный объем БОП в первой группе – 341 см³, во второй группе – 181 см³. Максимальный объем – 2804 см³ (группа 1) против 1359 (группа 2).

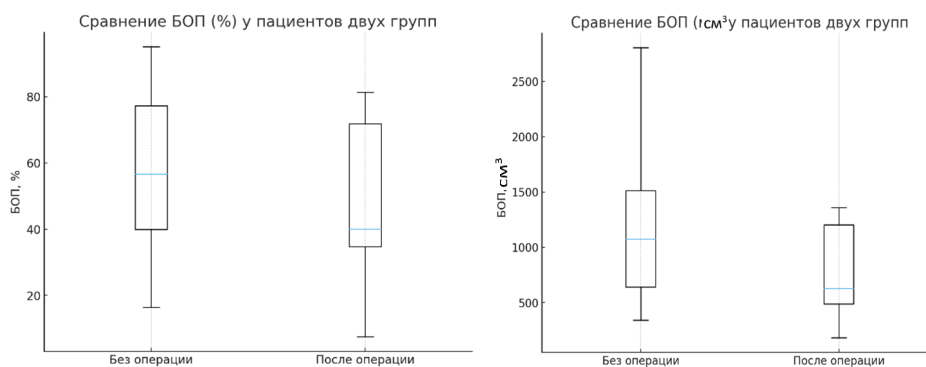


Рисунок 5. Ящичный график будущего объема печени двух групп пациентов в см³ и % при VR-резекциях
Источник: создано автором

Средний процент объем БОП был 57,95 % в группе 1 и 49,7 % в группе 2. Медианный процент БОП: 56,6 % (группа 1) против 40,1 % (группа 2). Диапазон значений БОП составил 16,4 – 95,1 % в группе 1 и 7,5 – 81,4 % в группе 2. Как и ожидалось, пациенты с ранее перенесенными операциями имеют тенденцию к меньшему остаточному объему печени, что обусловлено меньшим объемом печеночной ткани. Низкий процентный показатель БОП в группе после оперативных вмешательств подчеркивает необходимость более внимательно планирования повторных вмешательств, так как риски ПОПН в данной группе выше.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования демонстрируют высокую клиническую значимость КТ-волюметрии с использованием трёхмерного моделирования у пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени. Данный метод позволяет не только точно оценивать анатомический объем печени и очагов поражения, но и выполнять виртуальное моделирование объема резекции, что существенно повышает точность предоперационного планирования.

Дополнительное подтверждение клинической значимости оценки будущего остаточного объема печени при АЭП дают результаты недавних исследований, посвященных методам индукции гипертрофии печеночной паренхимы. В ретроспективной серии из 19 пациентов с продвинутыми формами АЭП было показано, что порталная эмболизация (PVE) и двухэтапные резекции (TSH) эффективно увеличивают объем будущего остатка печени при исходно недостаточном БОП [18]. При этом общая масса печени и объем паразитарного поражения статистически значимо не изменялись после PVE, тогда как рост БОП был выраженным и достигал медианного увеличения 4,49 % в месяц после PVE и 3,34 % в месяц после первого этапа TSH. Полученные в нашем исследовании данные согласуются с этими выводами. У пациентов без предшествующих операций средний БОП составил 1162 см³ (57,9 %), что отражает сохраненный функциональный резерв печени даже при выраженном поражении. Напротив, у пациентов после резекций средний БОП снижался до 774 см³ (49,7 %), и у части из них значения были погранично низкими, что потенциально сопряжено с

более высоким риском послеоперационной недостаточности. Сопоставление с данными о темпах FLR-гипертрофии после PVE позволяет предположить, что у пациентов со сниженным БОП в нашей выборке применение методов индукции гипертрофии могло бы существенно улучшить предоперационный прогноз.

В серии наблюдений H.D. Shen *et al.*, включавшей пациентов с множественными гигантскими очагами АЭП, двухэтапные резекции были успешно выполнены во всех случаях, без летальности и рецидивов при наблюдении более года [19]. Авторы подчёркивали, что ключевым ограничивающим фактором радикального лечения является низкий FLR, а увеличение объёма остаточной печени между этапами делает радикальную резекцию возможной. Эти наблюдения подчёркивают важную особенность АЭП: гипертрофия происходит преимущественно за счёт относительно сохранённых сегментов, тогда как общий объём печени остаётся стабильным из-за большой доли нефункциональной паразитарной ткани.

У большинства пациентов, не перенёвших оперативных вмешательств, средний объём будущего остатка печени составил 1162 см³, что соответствует 57,9 % от общего объёма печени. Этот показатель существенно превышает общепринятые пороговые значения безопасного FLR, описанные для опухолевых поражений печени [20]. В ряде работ по резекциям при злокачественных новообразованиях показано, что у пациентов с интактной паренхимой достаточно сохранить 20-30 % объёма печени, тогда как при фиброзе, стеатозе, циррозе или химиотерапевтически повреждённой паренхиме минимальный безопасный FLR возрастает до 30-40 % и даже 40-50 % от общего объёма печени [21]. На этом фоне полученные значения БОП как в группе без операций (57,9 %), так и в группе ранее оперированных пациентов (в среднем 49,7 %) находятся значительно выше критических порогов, принятых для онкологических больных.

Особый интерес представляют данные, опубликованные в литературе по повторным резекциям при рецидивирующих опухолевых поражениях печени, где, как и при АЭП, ключевым параметром предоперационного планирования является БОП. Так, в описанном клиническом случае повторной резекции при рецидиве колоректальных метастазов печени неконгестивный FLR составлял всего 34,9 %, что было расценено как недостаточный показатель для безопасного хирургического вмешательства ввиду ранее проведённой химиотерапии и первичной гепатэктомии [22]. После портальной эмболизации и реконструкции правой печёочной вены FLR был увеличен до 58,0 %, что и позволило выполнить повторную бисегментэктомию без развития ПОПН. Этот пример подчёркивает,

что значение FLR < 30-40 % у пациентов с повторными вмешательствами является критическим и требует обязательного применения стратегий увеличения функционально активного остаточного объёма печени [23]. Данные результаты аналогичным образом показывают, что у трети пациентов после операций по поводу АЭП БОП находился в пределах ниже рекомендуемого порога, что требует углублённой предоперационной оценки и возможного использования методов индукции гипертрофии печени.

Несмотря на широкое применение анатомической КТ-волюметрии, полученные данные согласуются с результатами исследований, где подчеркивается, что абсолютный объём FLR не всегда коррелирует с риском послеоперационной печёочной недостаточности. В исследовании M. Serenari *et al.* [24] показано, что функциональный БОП (FLR-F) является более точным предиктором ПОПН, а его пороговые значения значительно выше классических показателей «50/50 criteria». Почти половина пациентов после крупных резекций развивали PHLF, несмотря на допустимый уровень анатомического FLR, что подчёркивает важность оценки функциональной жизнеспособности паренхимы. Эти данные подтверждают необходимость применения функциональных методов, особенно у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями печени, где анатомический объём не всегда отражает истинный резерв органа. Для комплексной оценки хирургического риска необходимо сочетать волюметрический анализ с функциональными методами – гепатобилиарной скintiграфией с ^{99m}Tc-меоброфенином или функциональной МРТ с контрастом Gd-EOB-DTPA. Особенно это актуально у пациентов с фиброзом, стеатозом или повторными вмешательствами [25].

В совокупности полученные данные подтверждают, что КТ-волюметрия с расчётом общего объёма печени и будущего остаточного объёма является ключевым инструментом в предоперационном планировании у пациентов с альвеолярным эхинококкозом печени. У большинства неоперированных пациентов отмечается компенсаторное увеличение ООП и относительно высокий БОП, что создаёт более благоприятные условия для выполнения радикальных вмешательств. Напротив, у пациентов с предшествующими резекциями БОП существенно снижен, а у части – достигает критических значений, что значительно повышает риск развития послеоперационной печёочной недостаточности.

Несмотря на широкое использование анатомического БОП, международные данные указывают, что функциональная оценка будущего остатка печени (например, с помощью Gd-EOB-MRI) является более точным предиктором послеоперационной

печёночной недостаточности, особенно при хронических заболеваниях печени. Однако в настоящее время эти методы в Кыргызской Республике практически недоступны из-за отсутствия специализированного оборудования. В клинической практике вынуждены опираться преимущественно на анатомические параметры БОП, что, безусловно, ограничивает точность прогнозирования. Полученные результаты подчёркивают необходимость дальнейшего развития функциональной радиологии печени в нашей стране, внедрения методов количественной функциональной оценки и расширения диагностических возможностей для повышения безопасности хирургического лечения.

Таким образом, анатомическая КТ-волюметрия в сочетании с моделированием резекции остаётся наиболее объективным инструментом для выбора оптимальной хирургической тактики в условиях ограниченных ресурсов, однако стремление к интеграции функциональных методов является важной задачей для улучшения качества помощи пациентам с альвеолярным эхинококкозом печени.

Выводы

КТ-волюметрия с 3D-моделированием позволяет точно определять объём поражения и прогнозировать объём остаточной паренхимы, что критически важно для планирования хирургического лечения при альвеолярном эхинококкозе печени. У пациентов без предшествующих операций средний объём БОП превышает безопасные пороговые значения, в то время как у пациентов с резекциями печени отмечается значительное снижение объёма БОП, что увеличивает риск послеоперационных осложнений.

Широкий диапазон БОП и высокая вариабельность подчёркивают необходимость индивидуализированного хирургического планирования. Виртуальная резекция повышает точность расчёта остаточного объёма печени и способствует выбору оптимальной

хирургической тактики. Функциональные методы оценки печени (гепатобилиарная скintiграфия, fMRI с Gd-EOB-DTPA) должны использоваться в дополнение к волюметрии, особенно у пациентов с хроническим поражением печени или повторными вмешательствами. Таким образом, КТ-волюметрия с 3D-моделированием должна стать неотъемлемым инструментом предоперационного планирования при АЭП, особенно при обширных и повторных резекциях.

Благодарности

Автор выражает благодарность сотрудникам отделений лучевой диагностики МЦ «Систем», МЦ SRM и НЦКиТ за предоставление данных и содействие в проведении исследования. Отдельная признательность хирургам, принимавшим участие в обсуждении результатов виртуальных резекций и валидации предоперационных расчётов: д.м.н. доцента кафедры факультетской хирургии имени академика К.Р. Рыскулова КГМА им. И.К. Ахунбаева, Айтбаева Съезбека Аилчиевича, врача хирурга отделения опухолей кишечника НЦОиГ Абдрасулов Каныбек Дуйшобекович. Автор также благодарит кафедру лучевой диагностики КГМА им. И.К. Ахунбаева в лице к.м.н., доцента, заведующей кафедры Кадыровой Алии Ишенбековны за методическую поддержку в процессе подготовки исследования.

Финансирование

Исследование выполнено без внешнего финансирования. Финансовая поддержка со стороны государственных, коммерческих или некоммерческих фондов отсутствовала.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов. Личных, финансовых или иных взаимоотношений, способных повлиять на результаты исследования, нет.



Management tactics at high risk of ischaemic complications of the nipple-areolar complex during secondary mammoplasty

Kanyshai Ergesheva

Assistant

I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
Physician

University Clinic "Amanat"
720001, 88/1 Turusbekova Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-3366-3738>

Maksud Kadyrov

Associate Professor

I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
Chief Physician

Clinic of Plastic and Reconstructive Surgery "MaxClinic"
720044, 39 Toktonaliev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-4987-5804>

Nazdana Mavlianova*

Assistant

International Higher School of Medicine
1F Integhelpo Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
Physician

Medical Center "Banur Clinic"
720064, 16/1 Suerkulova Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0009-0759-6322>

Tatiana Dzemeshevich

Physician

University Clinic "Amanat"
720001, 88/1 Turusbekova Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0002-8845-8800>

Abstract. Plastic surgery in Kyrgyzstan has undergone significant growth in recent decades. In conditions of insufficient postoperative follow-up, the country's medical institutions are facing an increase in complaints about complications related to the prolonged stay of outdated implants in the body. As the service life of the implants expired (on average 10-15 years), cases of ageing, capsular contracture, deformation, rippling, and intracapsular and extracapsular ruptures began to be recorded more often. The increase in the number of secondary mammoplasty caused by ageing of implants and complications increases the risk of ischaemia of the

Suggested Citation:

Ergesheva K, Kadyrov M, Mavlianova N, Dzemeshevich T. Management tactics at high risk of ischaemic complications of the nipple-areolar complex during secondary mammoplasty. Eurasian Health J. 2025;17(4):34-48. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-34

*Corresponding author



nipple-areolar complex. Existing risk assessment scales do not fully consider the specific factors of secondary interventions. In this regard, the purpose of this study was to demonstrate the effectiveness of the modified preoperative scale for assessing the risk of ischaemia of the nipple-areolar complex in secondary breast surgery using the example of a clinical case of a high-risk patient and to evaluate the effectiveness of multifactorial therapeutic tactics. This tactic can help minimise the severity of ischaemic complications in high-risk patients after further validation of the scale in an expanded sample

Keywords: secondary mammoplasty; ischaemia of the nipple-areolar complex; nipple necrosis; breast implants; implant rupture; microcirculation; risk assessment scale

Introduction

Breast plastic surgery, including augmentation and subsequent revision interventions, is showing steady growth both globally and in the Kyrgyz Republic. According to ASPS (American Society of Plastic Surgeons) data for 2023, breast implant removal is one of the most frequently performed procedures, the number of which continues to increase [1]. Secondary mammoplasty, often performed due to ageing of implants, capsular contracture, or ruptures, is associated with a higher risk of complications (15-30%) compared with primary surgery (10-15%) [2]. One of the most serious complications is ischaemia of the NAC (nipple-areolar complex), the frequency of which can reach 6% with complex interventions, especially in patients with a burdened medical history and risk factors [2,3]. Patients with prolonged absence of dynamic follow-up, in particular routine US (ultrasound examinations), are also the most vulnerable, which can lead to late diagnosis of complications such as implant rupture [4]. Preoperative risk assessment in such cases is an integral part of safe surgery planning, which increases patient compliance and improves treatment outcomes [5].

The vulnerability of the NAC blood supply is conditioned by its nutrition from several sources (internal thoracic, lateral thoracic, thoracoacromial and intercostal arteries) with high individual anatomical variability in their contribution and location, and the presence of a superficial subcutaneous vascular network (Haller's venous plexus), which increases the risk of intraoperative damage during breast manipulation [6]. Contemporary literature describes risk assessment scales such as the Colwell *et al.* scale, intraoperative assessment of mastectomy flap ischaemia risk by J.D. Frey *et al.*, and the nipple-areolar complex (NAC) ischaemia and necrosis grading system by H.W. Lai *et al.*, and the classification of NAC ischaemia by Ahn *et al.* These scales often focus on individual parameters (preoperative factors, intraoperative perfusion, degree of necrosis) and do not fully consider the specifics of secondary aesthetic surgery, including detailed surgical history, subcutaneous adipose tissue (SAT) condition, and preoperative doppler ultrasonography (DUS) data on microcirculation [3,7-10].

Thus, there is a significant gap in the preoperative assessment of the risk of NAC ischaemia in patients who have undergone previous breast surgery.

Development of a tool that integrates these specific factors is an urgent task to improve the safety and predictability of secondary mammoplasty results. The purpose was to analyse the typical clinical situation of a patient with a high risk of ischaemic complications of the NAC complex during secondary mammoplasty in order to demonstrate the effectiveness of the developed preoperative risk assessment scale and complex multifactorial management tactics to minimise ischaemic complications.

Materials and Methods

A 60-year-old patient complained of swelling of the left breast and asymmetry of the mammary glands. The medical history showed that 10 years ago, primary augmentation mammoplasty was performed using a peri-areolar approach with round implants, the volume of which the patient did not remember. Breast control ultrasounds have not been performed in the last 3 years. Complaints of oedema and asymmetry appeared a week before the treatment. The patient suffered from tobacco addiction (has been smoking for more than 10 years), was underweight (BMI 17.8) (body mass index), and had minimally pronounced SAT in the mammary glands. She also had a history of varicose veins disease of the lower extremities for more than 15 years, for which she was registered with a vascular surgeon and received constant treatment. A written informed voluntary consent was received from the patient to publish the clinical case, clinical data, and photographic materials. All personal data was anonymised in accordance with the principles of bioethics.

On local examination of the mammary glands, pronounced asymmetry was noted, due to an increase in the left breast, palpation revealed discomfort without pronounced soreness. There was rippling in the medial lower quadrant of the right breast. The inframammary fold on the left was located 1.5 cm lower. The NAC were slightly ptosed, 1 cm lower on the left. Along the edge of the areolae, there were round-shaped post-operative normotrophic scars, slightly fused with the surrounding tissues (more on the left), rising above the skin level, the colour of the areolae. The rate of capillary filling in the right NAC is preserved, on the left it is slowed down, especially along the periphery of the areola. The pinprick test (capillary bleeding test using an injection

needle) on the right was normal, on the left it was slowed down along the periphery of the areola. There was a slight decrease in sensitivity in the scar area.

Results

An ultrasound scan of the mammary glands was performed on the patient, which revealed signs of extracapsular rupture of the implant on the left with infiltration of its contents into surrounding tissues and soft tissues under the NAC. The DUS showed a significant difference in the characteristics of blood flow between the NAC of both mammary glands: a rare signal in the area of the left areola, indicating reduced vascularisation, a decrease in the number of perforating vessels detected. The resistance index on the left was 0.78, which indicated increased vascular resistance and

decreased blood supply [10]. Laboratory tests were also performed to prepare this patient for surgery, such as: complete blood count, urinalysis, haemostasis profile, blood chemistry panel, chest X-ray, electrocardiogram, and history of infectious diseases (HIV, hepatitis B, C, syphilis). The results of these analyses were within the age range.

Based on preoperative data, the risk of ischaemic complications of the NAC was assessed according to the scale developed by the authors of this study (Table 1). The scale considers the following criteria: the size of the implant (when it is replaced, the volume of the newly installed implant is calculated), the state of the SAT in the areola area, systemic risk factors, surgical history of the breast, the planned operation, blood supply to the nipple according to DUS.

Table 1. A scale for preoperative assessment of the risk of ischaemic complications of NAC in secondary reconstructive and aesthetic breast surgery

No.	Criterion	Points
1	Implant size (intended for installation or previously installed)	< 200 ml – 0 points; 200-300 ml – 1 point; > 400 ml – 2 points
2	State of subcutaneous tissue in the areola area (according to ultrasound/CT or palpation)	Preserved – 0 points; Depleted or significantly reduced – 1 point; Missing – 2 points
3	Systemic risk factors (indicated in the notes)	Absent – 0 points; 1 factor – 1 point; 2 or more factors – 2 points
4	Surgical history of the breast	No operations – 0 points; 1 operation without mastopexy and without periareolar access – 1 point; 1 operation with mastopexy or periareolar access – 2 points; 2 or more operations, including capsulotomy/implant removal – 3 points
5	Planned operation	Simple implant removal – 0 points; Mastopexy, capsulotomy – 1 point; Combination of several interventions – 2 points
6	Blood supply to the nipple (according to DUS)	Resistance index <0.65 – 0 points; 0.65–0.75 – 1 point; > 0.75 – 2 points

Source: created by the authors

For this patient, the scores were distributed as follows: implant size (greater than 200 and less than 300 ml): 1 point, subcutaneous tissue condition: depleted/reduced: 1 point, systemic risk factors (smoking, varicose veins disease): 2 points, surgical history (1 operation with periareolar access): 2 points, planned surgery

(implant removal+capsulectomy+ implant replacement + mastopexy): 2 points, blood supply to the nipple according to DUS (Resistance index > 0.75): 2 points, the sum of the points was 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10 points. According to the author's scale, a score of 7 or more points corresponds to a high risk of NAC ischaemia (Table 2).

Table 2. Assessment of scores on a scale for preoperative assessment of the risk of ischaemic complications of NAC in secondary reconstructive and aesthetic breast surgeries

Total points	Risk of NAC ischaemia	Recommended actions
0–3	Low	Standard postoperative tactics
4–6	Average	Enhanced monitoring and drug prevention
7 or more	High	Personalised tactics, including microcirculatory therapy and postponement of loading techniques (compression, etc.)

Note: Systemic factors: diabetes mellitus, a history of smoking <5 years, obesity, hypertension, thrombophilia, varicose veins disease, atherosclerosis, increased blood clotting, uncontrolled intake of anticoagulants, GCS therapy, antitumour therapy, and other factors contributing to an increased risk of ischaemia of skin and vascular flaps. If there are doubts about the adequacy of the NAC blood supply, Doppler examination and photofixation of the area at rest, and a capillary bleeding test are recommended. The scale is not used in patients after total mastectomy and free NAC transplantation

Source: created by the authors

The patient's risk of venous thromboembolic complications (VTE) on the Caprini scale was 8 points (very high). After consultation with a vascular surgeon, it was decided to mobilise early, wear compression stockings, and prescribe enoxaparin. Enoxaparin was prescribed not only for the prevention of VTE, but also to improve microcirculation in the NAC: 40 mg subcutaneously 12 hours before surgery and 40 mg subcutaneously once a day for 7 days after surgery [1,11]. Considering the high risk of NAC ischaemia and the presence of extracapsular rupture of the implant with infiltration, an individualised surgical tactic was chosen. The operation

included: removal of the damaged implant and total capsulotomy with limited use of electrocoagulation in the area of invasion of the contents into the NAC region, formation of a two-plane pocket for new implants, reconstruction of the inframammary fold, and anchor mastopexy with careful isolation and preservation of the upper medial pedicle with symmetrisation of the position and size of the NAC. Upon completion of the operation, the pinprick test on the left side turned out to be negative, which confirmed the presence of arterial stasis (pronounced ischaemia) and served as the basis for the immediate initiation of targeted therapy (Table 3).

Table 3. Dynamics of clinical manifestations of NAC ischaemia in the postoperative period

Observation period	Clinical signs	Interpretation	Comments / Influencing factors
Early postoperative period	NAC is cold, pale, negative pinprick test	Significant ischemia with extremely slow or absent arterial flow	High risk. A negative Pinprick test confirms a perfusion disorder.
Day 1 after surgery	NAC is cold, pale, weakly positive pinprick test (slowed down)	Significant ischaemia with extremely slow arterial flow	High risk. Pinprick test confirms perfusion disorder.
Day 3	NAC is bluish purple, capillary reaction is present, venous stasis, positive pinprick test	Signs of a more active arterial inflow with venous congestion	Hirudotherapy and HBO therapy have been prescribed to eliminate stasis.
Day 7	Improvement of colour to light pink, the appearance of a haemorrhagic area on the lateral part of the nipple	Formation of the necrosis zone	Significant improvement of microcirculation during therapy.
Day 14	Marginal necrosis of the lateral lower part of the nipple (size <1 cm), without signs of infection	Limited necrosis – the prognosis is relatively favourable	Lack of compression and slow healing of necrosis under the crust
Month 1	NAC is warm, the capillary action is normal, the crust has disappeared, the wound has healed	Forecast is favourable	Dynamic observation
Month 3	NAC is warm, capillary play is normal, the scar is in the process of maturation	Forecast is favourable	Dynamic observation

Source: created by the authors

In the early postoperative period, complex multifactorial therapeutic tactics aimed at improving microcirculation and preventing necrosis of the NAC was applied. Intradermal small-pulse injection of 1 ml of pentoxifylline solution (to improve microcirculation by increasing the deformability of red blood cells and reducing blood viscosity) into and around the NAC twice a day for 3 days. Intravenous administration of 5 ml of pentoxifylline per 250 ml of saline solution twice a day for 5 days under arterial pressure control [12]. Starting from the Day 4 after the appearance of signs of venous stasis, hirudotherapy was performed to improve venous outflow and relieve venous stasis for up to Day 8. Hirudotherapy was performed despite the high risk of infection, as no alternative mechanical method for resolving venous stasis in such a small area was found. For preventive antibacterial therapy, Ceftriaxone 1 mg intravenously twice a day

for 5 days was prescribed, along with Metrid 100 ml intravenously twice a day for up to 10 days after the operation. In addition, the postoperative area was treated more thoroughly during dressing changes. Hirudin therapy helps normalise microcirculation and improve tissue regeneration [13]. Hyperbaric oxygenation (HBO) was also prescribed once a day from Day 4 to saturate tissues with oxygen and accelerate healing [14]. The patient was strongly advised to completely stop using tobacco in the postoperative period. Compression underwear was used for preventive purposes, but it was not fastened at the NAC level in order to avoid excessive pressure, its main function was to fix compression garment and provide comfortable support for the breasts [15].

Follow-up was carried out in dynamics with an assessment of clinical signs, a pinprick test, and photo documentation with an assessment of local status

(Table 3). Quality of life was assessed using the Breast-Q questionnaire (validated questionnaire for prospective evaluation of the results of reduction mammoplasty)

in the preoperative period and 1 week, 1 month, and 3 months after surgery. A license was previously obtained for the use of the questionnaire [16] (Table 4).

Table 4. Dynamics of quality of life indicators according to the Breast-Q questionnaire

Breast-Q module	Before the surgery	1 week	1 month	3 months	P-value
Psychosocial well-being	45	50	65	78	<0.05
Breast satisfaction	38	42	58	71	<0.01
Physical condition	52	48	60	68	>0.05
Sexual satisfaction	40	41	55	67	<0.05

Note: p-value – significance level ($p < 0.05$ is significant, $p\text{-value} \geq 0.05 \rightarrow$ not significant)

Source: created by the authors

The results were evaluated daily during bandaging. Dynamic observation revealed reversible ischaemic damage to the NAC, followed by marginal necrosis ≤ 1 cm, which developed against the background of restored arterial inflow and elimination of venous stasis. Complex therapy (hirudotherapy, HBO) and the absence of compression contributed to the regression of ischaemic manifestations and a favourable outcome. The Breast-Q questionnaire showed a significant improvement in indicators of psychosocial well-being, breast satisfaction, and sexual

satisfaction within 3 months after surgery ($p < 0.05$). The physical condition also improved, but the changes did not reach statistical significance ($p > 0.05$) (Table 4).

A patient with a high preoperative risk of NAC ischaemia (10 points) developed marginal necrosis of the NAC (≤ 1 cm) after secondary augmentation mammoplasty with anchored mastopexy, which successfully healed under the crust with the formation of a small scar. Despite the predicted high risk, complete necrosis of the NAC was avoided (Table 5).

Table 5. Comparative characteristics of NAC risk assessment tools

Name of the scale / method	Estimated parameters	Application context	Assessment stage
Colwell <i>et al.</i> scale	BMI, breast volume and ptosis, smoking, radiation therapy, access type	Breast surgery planning, mainly for NSM (Nipple saving mastectomy)	Preoperative
Intraoperative flap ischaemia risk assessment tool	8 binary parameters: flap thickness, perfusion, use of colourants and coagulation	Immediate reconstruction after mastectomy	Intraoperative
NAC ischaemia grading system [11]	Grades 0-3: from normal blood supply to severe necrosis	Clinical monitoring after interventions with risk of NAC ischaemia	Postoperative
Classification of NAC ischaemia (Ahn <i>et al.</i>)	Grades 0-5 in the area of ischaemia/necrosis	Scientific research, analysis of risk factors, including physique	Postoperative
fluorescent angiography with indocyanine green	Visual patterns (V1-V3), quantitative indicators of fluorescence	Real-time assessment of perfusion during various breast interventions	Intraoperative

Source: created by the authors

The aesthetic result 3 months after the operation was assessed as good with minimal defect. The breasts retained their high position, but the swelling remained longer than usual, which could be conditioned by insufficient use of compression garments.

Discussion

The presented clinical case illustrates an atypical but increasingly common situation in the practice of reconstructive and aesthetic surgery – the development of ischaemic complications of the NAC in an elderly patient against the background of many predisposing factors. In the context of the increasing need to remove and replace outdated breast implants, such cases require a particularly thorough preoperative assessment [1]. The key feature of this observation is the combination of several

high-risk factors at once: prolonged absence of dynamic ultrasound observation, rupture of the implant, presence of varicose veins disease, low BMI, SAT deficiency, and the presence of signs of impaired microcirculation according to DUS. A comparative analysis of existing scales and tools for assessing NAC ischaemia demonstrates that the scale of Colwell *et al.* remains the most versatile preoperative risk stratification tool, especially for persistent mastectomy, but remains little applicable for aesthetic and reconstructive operations [3]. Intraoperative techniques, including visual assessment scales, allow for real-time adaptation of tactics. Postoperative gradations [11] serve more for clinical classification and scientific interpretation than for intervention [7-9].

Focusing only on visual and palpatory assessment may not be sufficient. In this case, Dopplerography

proved to be particularly informative, which helped to detect signs of decreased capillary flow before surgery [10]. A paradoxical but favourable sign, the appearance of venous stasis on days 3-4 of the postoperative period, was interpreted as an early sign of restoration of blood flow, despite the initially zero capillary reaction (negative pinprick test). Thus, within the framework of this observation, the clinical value of a modified risk assessment scale adapted to the conditions of secondary mammoplasty and supplemented with individualised diagnostic criteria has been demonstrated. The limitation of this observation remains the isolated nature of the case, however, the presented example highlights the clinical applicability of the developed scale and the validity of its further validation in an expanded sample.

Conclusions

The developed modified scale for assessing the risk of ischaemic complications of the nipple-areolar complex is a promising preoperative tool that takes into consideration the specific factors of repeated breast surgeries in reconstructive and plastic surgery, and this tool allows for an objective stratification of patients by risk. The use of the scale allows predicting the need for

personalised management tactics and microcirculatory support in high-risk patients.

A complex multifactorial therapeutic tactic applied in a high-risk patient has demonstrated potential effectiveness in minimising the severity of an ischaemic complication, making it possible to avoid complete necrosis of the nipple-areolar complex. Further prospective validation of the scale on an expanded cohort of patients is needed to confirm its prognostic accuracy and develop clear clinical recommendations based on a point assessment.

Acknowledgements

The authors would like to express their gratitude to the staff of the Clinic of Plastic and Reconstructive Surgery “MaxClinic” for their assistance with the postoperative care of the patient.

Funding

This research received no external funding and was conducted without sponsorship.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- [1] American Society of Plastic Surgeons. 2023 Plastic Surgery Statistics Report. Arlington Heights, IL: ASPS; 2024. Available from: <https://www.plasticsurgery.org/documents/news/statistics/2023/plastic-surgery-statistics-report-2023.pdf>
- [2] Gabriel A, O'Rourke E, Maxwell GP. Applying principles of breast revision to managing aesthetic patients with textured implants. *Plast Reconstr Surg*. 2021;147(5S):24S–30S. DOI: [10.1097/PRS.00000000000008042](https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000008042)
- [3] Shaffrey EC, Moura SP, Jupitz S, et al. Predicting Nipple Necrosis with a “Lights-on” Indocyanine Green Imaging System: A Report of Two Patients. *Arch Plast Surg*. 2024;51(3):337–41. DOI: [10.1055/s-0043-1777068](https://doi.org/10.1055/s-0043-1777068)
- [4] Flores T, Kerschbaumer C, Glisic C, Weber M, Schrögenderer KF, Bergmeister KD. Breast implants: low rate of annual check-ups results in delayed presentation of ruptured implants. *J Clin Med*. 2024;13(21):6545. DOI: [10.3390/jcm13216545](https://doi.org/10.3390/jcm13216545)
- [5] Pradhan N, Dyas AR, Bronsert MR, et al. Attitudes about use of preoperative risk assessment tools: a survey of surgeons and surgical residents in an academic health system. *Patient Saf Surg*. 2022;16(1):13. DOI: [10.1186/s13037-022-00320-1](https://doi.org/10.1186/s13037-022-00320-1)
- [6] Orlov A.A., Sedyshev S.H., Abramkina V.S., Manturova N.E. Features of the blood supply to the breast in the context of reduction mammoplasty. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2021;24(3-4):40–8. DOI: [10.52581/1814-1471/78/03](https://doi.org/10.52581/1814-1471/78/03)
- [7] Frey JD, Salibian AA, Bekisz JM, Choi M, Karp NS, Thanik VD. What is in a number? Evaluating a risk assessment tool in immediate breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019;7(12):e2585. DOI: [10.1097/GOX.0000000000002585](https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002585)
- [8] Lai HW, Lee YY, Chen ST, et al. Nipple-areolar complex (NAC) or skin flap ischemia necrosis post nipple-sparing mastectomy (NSM)-analysis of clinicopathologic factors and breast magnetic resonance imaging (MRI) features. *World J Surg Oncol*. 2023;21(1):23. DOI: [10.1186/s12957-023-02898-x](https://doi.org/10.1186/s12957-023-02898-x)
- [9] Moon J, Lee J, Lee DW, et al. Impact of Body Composition on Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Robotic Nipple-Sparing Mastectomy with Immediate Breast Reconstruction. *Curr Oncol*. 2022;29(1):350–9. DOI: [10.3390/curroncol29010031](https://doi.org/10.3390/curroncol29010031)
- [10] Hosny H, Mansour S, El-Essawy NM. Duplex Study of the Nipple-Areola Complex Blood Supply in the Female Breast. *Aesthet Surg J Open Forum*. 2024;7:ojae090. DOI: [10.1093/asjof/ojae090](https://doi.org/10.1093/asjof/ojae090)
- [11] Bao Y, Zhao G, Qu S, Xiong T, Yao X, Wu B. A Caprini risk score-based cost-effectiveness analysis of enoxaparin for the thromboprophylaxis of patients after nonorthopedic surgery in a Chinese healthcare setting. *Clin Drug Investig*. 2020;40(2):161–71. DOI: [10.1007/s40261-019-00876-4](https://doi.org/10.1007/s40261-019-00876-4)

- [12] Hassan I, Dorjay K, Anwar P. Pentoxifylline and its applications in dermatology. Indian Dermatol Online J. 2014;5(4):510–6. DOI: [10.4103/2229-5178.142528](https://doi.org/10.4103/2229-5178.142528)
- [13] Hom DB, Ostrander BT. Reducing Risks for Local Skin Flap Failure. Facial Plast Surg Clin North Am. 2023;31(2):275–87. DOI: [10.1016/j.fsc.2023.01.006](https://doi.org/10.1016/j.fsc.2023.01.006)
- [14] Daniel A, Haney V, Tveit M, et al. Evaluating the effect of hyperbaric oxygen therapy to treat mastectomy skin flap ischemia in breast reconstruction: A single-institution retrospective analysis. Am J Surg. 2025;242:116110. DOI: [10.1016/j.amjsurg.2024.116110](https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2024.116110)
- [15] Goh CYL, Goh CSL. Salvage of Nipple-areolar Complex Venous Congestion Following Reduction Mammoplasty with Full-coverage Incisional Negative Pressure Wound Therapy. J Plast Reconstr Surg. 2024;4(2):87–91. Published 2024 Oct 25. DOI: [10.53045/jprs.2024-0002](https://doi.org/10.53045/jprs.2024-0002)
- [16] Korableva NP, Zholtikov VV, Ismagilov AKh, Dokhov MA, Lebedeva YuV. Valid BREAST-Q questionnaire for analysis of the outcomes in aesthetic breast surgery. Plastic Surgery and Aesthetic Medicine. 2020;(4):17–22. DOI: [10.17116/plast.hirurgia202004117](https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202004117)

Кайра маммопластикада эмчек учу-ареола комплекси ишемиясынын жогорку корконучу бар учурларда бейтапты жүргүзүү тактикасы

Канышай Эргешева

Ассистент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Дарыгер

«Аманат» университеттик клиникасы

720001, Турсбеков көч., 88/1, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

<https://orcid.org/0000-0002-3366-3738>

Максуд Кадыров

Доцент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Башкы дарыгер

«MaxClinic» пластикалык жана реконструктивдик хирургия клиникасы

720044, Токтоналиев көч., 39, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

<https://orcid.org/0000-0003-4987-5804>

Наздана Мавлянова

Ассистент

Эл аралык жогорку медицина мектеби

Интегельпо көч., 1F, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Дарыгер

«Banur Clinic» медициналык борбору

720064, Суеркулов көч., 16/1, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

<https://orcid.org/0009-0009-0759-6322>

Татьяна Дземешкевич

Дарыгер

«Аманат» университеттик клиникасы

720001, Турсбеков көч., 88/1, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

<https://orcid.org/0009-0002-8845-8800>

Аннотация. Акыркы он жылдыктарда Кыргызстанда пластикалык хирургия олуттуу өнүгүүгө жетишти. Бирок, операциядан кийинки жетишсиз байкоо шартында, саламаттыкты сактоо мекемелери эски импланттардын узак убакыт денеде болушу менен байланышкан татаалдашуулар менен көп жолугууда. Импланттардын кызмат мөөнөтү аяктап жаткан сайын (орточо 10-15 жыл), алардын эскиришине, капсулярдык контрактурага, деформацияга, риплингге, ошондой эле интракапсулярдык жана экстракапсулярдык жарылууларга байланыштуу учурлар көбөйүүдө. Импланттардын эскиришине жана татаалдашууларына байланыштуу кайра маммопластика жасоолордун саны өсүүдө, бул эмчек учу-ареола комплекси ишемиясынын коркунучун жогорулатат. Учурда колдонулуп жаткан тобокелдикти баалоо шкалалары экинчи операцияларга мүнөздүү өзгөчөлүктөрдү толук эске албайт. Ошондуктан бул изилдөөнүн максаты – жогорку тобокелдикке ээ болгон бейтаптын клиникалык мисалында модификацияланган эмчек учу-ареола комплекстин ишемиясы тобокелдигин баалоо шкаласынын эффективдүүлүгүн жана көп факторлуу дарылоонун натыйжалуулугун көрсөтүү болуп саналат. Бул ыкма шкаланы кеңири контингентте валидациялоодон кийин жогорку тобокелдиктеги бейтаптарда ишемиялык татаалдашуулардын оордугун азайтууга жардам бериши мүмкүн

Негизги сөздөр: экинчи маммопластика; эмчек учу-ареола комплекстин ишемиясы; эмчек учунун некрозу; эмчек импланттары; импланттын жарылышы; микроциркуляция; тобокелдикти баалоо шкаласы



Тактика ведения при высоком риске ишемических осложнений сосково-ареолярного комплекса при вторичной маммопластике

Канышай Эргешева

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
Врач

Университетская клиника «Аманат»

720001, ул. Турусбекова, 88/1, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-3366-3738>

Максуд Кадыров

Доцент

Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
Главный врач

Клиника пластической и реконструктивной хирургии «MaxClinic»
720044, ул. Токтоналиева, 39, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-4987-5804>

Наздана Мавлянова*

Ассистент

Международная высшая школа медицины
ул. Интергельпо, 1 F, г. Бишкек, Кыргызская Республика
Врач

Медицинский центр «Banur Clinic»

720064, ул. Суеркулова, 16/1, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0009-0759-6322>

Татьяна Дземешкевич

Врач

Университетская клиника «Аманат»
720001, ул. Турусбекова, 88/1, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0002-8845-8800>

Аннотация. За последние десятилетия пластическая хирургия в Кыргызстане претерпела значительный рост. В условиях недостаточного послеоперационного наблюдения, медицинские учреждения страны сталкиваются с ростом обращений по поводу осложнений, связанных с длительным пребыванием устаревших имплантов в организме. По мере истечения срока службы имплантов (в среднем 10-15 лет), всё чаще стали фиксироваться случаи их старения, капсулярной контрактуры, деформации, риплинга, а также интракапсулярных и экстракапсулярных разрывов. Рост числа вторичных маммопластик, обусловленный старением имплантатов и осложнениями, повышает риск ишемии сосково-ареолярного комплекса. Существующие шкалы оценки риска не в полной мере учитывают специфические факторы вторичных вмешательств. В связи с этим целью данной работы является демонстрация эффективности

Suggested Citation:

Ergesheva K, Kadyrov M, Mavlianova N, Dzemeshevich T. Management tactics at high risk of ischaemic complications of the nipple-areolar complex during secondary mammooplasty. Eurasian Health J. 2025;17(4):34-48. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-34

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

разработанной нами модифицированной предоперационной шкалы оценки риска ишемии сосково-ареолярного комплекса при вторичных операциях на молочной железе на примере клинического случая пациентки с высоким риском и оценка эффективности мультифакторной терапевтической тактики. Данная тактика может способствовать минимизации тяжести ишемических осложнений у пациентов высокого риска, после дальнейшей валидации шкалы на расширенной выборке

Ключевые слова: вторичная маммопластика; ишемия сосково-ареолярного комплекса; некроз соска; грудные имплантаты; разрыв импланта; микроциркуляция; шкала оценки риска

Введение

Пластическая хирургия молочной железы, включая аугментацию и последующие ревизионные вмешательства, демонстрирует устойчивый рост как в мире, так и в Кыргызской Республике. По данным ASPS (American Society of Plastic Surgeons) за 2023 год, удаление грудных имплантов является одной из часто выполняемых процедур, число которых продолжает увеличиваться [1]. Вторичная маммопластика, часто выполняемая по причине старения имплантатов, капсулярной контрактуры или разрывов, сопряжена с более высоким риском осложнений (15-30 %) по сравнению с первичными операциями (10-15 %) [2]. Одним из наиболее серьезных осложнений является ишемия САК (сосково-ареолярного комплекса), частота которой может достигать 6% при сложных вмешательствах, особенно у пациенток с отягощенным анамнезом и факторами риска [2,3]. Также наиболее уязвимы пациентки с длительным отсутствием динамического наблюдения, в частности плановых УЗИ (ультразвуковых исследований), что может приводить к поздней диагностике таких осложнений, как разрыв импланта [4]. Предоперационная оценка рисков в таких случаях является неотъемлемой частью безопасного планирования операции, позволяет повысить комплаентность пациентов и улучшить исходы лечения [5].

Уязвимость кровоснабжения САК обусловлена его питанием из нескольких источников (внутренняя грудная, латеральная грудная, грудноакромиальная и межрёберные артерии) с высокой индивидуальной анатомической изменчивостью в их вкладе и расположении, а также наличием поверхностной подкожной сосудистой сети (венозное сплетение Галлера), что повышает риск интраоперационного повреждения при манипуляциях на молочной железе [6]. В современной литературе описаны шкалы оценки риска, такие как шкала Colwell *et al.*, интраоперационной оценки риска ишемии мастэктомического лоскута J.D. Frey *et al.*, система градации ишемии и некроза сосково-ареолярного комплекса (САК) H.W. Lai *et al.*, классификация ишемии САК Ahn *et al.*, они зачастую фокусируются на отдельных параметрах (предоперационные факторы, интраоперационная перфузия, степень некроза) и не в полной мере учитывают специфику вторичных эстетических операций, включая детальный

хирургический анамнез, состояние подкожной жировой клетчатки (ПЖК) и предоперационные данные ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) о микроциркуляции [3,7-10].

Таким образом, существует выраженный пробел в предоперационной оценке риска ишемии САК у пациенток, перенёсших предшествующие операции на молочной железе. Разработка инструмента, интегрирующего эти специфические факторы, является актуальной задачей для повышения безопасности и прогнозируемости результатов вторичной маммопластики. Целью был анализ типичной клинической ситуации пациентки с высоким риском ишемических осложнений САК комплекса при вторичной маммопластике с целью демонстрации эффективности разработанной предоперационной шкалы оценки риска и комплексной мультифакторной тактики ведения для минимизации ишемических осложнений.

Материалы и методы

Пациентка, 60 лет, обратилась с жалобами на отек левой молочной железы и асимметрию молочных желез. Из анамнеза известно, что 10 лет назад была выполнена первичная аугментационная маммопластика периареолярным доступом с использованием круглых имплантатов, объем которых пациентка не помнила. В течение последних 3 лет контрольные УЗИ молочных желез не проводились. Жалобы на отек и асимметрию появились за неделю до обращения. Пациентка страдает табачной зависимостью (курит более 10 лет), имеет недостаточную массу тела (ИМТ 17,8) (индекс массы тела), минимально выраженную ПЖК в области молочных желез. Также в анамнезе варикозная болезнь нижних конечностей более 15 лет, по поводу чего состоит на учете у сосудистого хирурга и получает постоянное лечение. От пациентки получено письменное информированное добровольное согласие на публикацию клинического случая, клинических данных и фотоматериалов. Все персональные данные обезличены в соответствии с принципами биоэтики.

При локальном осмотре молочных желез отмечалась выраженная асимметрия, за счет увеличения левой молочной железы, пальпаторно определялся дискомфорт без выраженной болезненности. В медиальном нижнем квадранте правой молочной

железы имелся риплинг. Инфрамаммарная складка слева располагалась ниже на 1,5 см. САК незначительно птозированы, слева на 1 см ниже. По краю ареол имелись постоперационные нормотрофичные рубцы округлой формы, незначительно спаянные с окружающими тканями (больше слева), возвышающиеся над уровнем кожи, цвета ареол. Скорость капиллярного наполнения в правом САК сохранена, слева замедлена, особенно по периферии ареолы. Pinprick test (тест капиллярной кровоточивости с помощью укола инъекционной иглой) справа в норме, слева замедлен по периферии ареолы. В области рубцов отмечалось незначительное снижение чувствительности.

Результаты

Пациентке было выполнено УЗИ молочных желез, выявившее признаки экстракапсулярного разрыва имплантата слева с инфильтрацией его содержимого в окружающие ткани и мягкие ткани под САК. Допплеровское исследование показало значительную разницу в характеристиках кровотока между САК обеих молочных желез: редкий сигнал в области левой ареолы, свидетельствующий

о сниженной васкуляризации, снижение числа определяемых перфорирующих сосудов. Индекс резистентности слева составил 0,78, что указало на повышенное сосудистое сопротивление и сниженное кровоснабжение [10]. Также были проведены лабораторные исследования для подготовки данной пациентки к оперативному вмешательству, такие как: общий анализ крови, общий анализ мочи, гемостазиограмма, биохимический анализ крови, рентгенограмма органов грудной клетки, элетрокардиограмма и перенесенные инфекционные заболевания (ВИЧ, Гепатит В, С, сифилис). Результаты данных анализов находились в пределах возрастной нормы.

На основании предоперационных данных была проведена оценка риска ишемических осложнений САК по разработанной авторами данного исследования шкале (Таблица 1). Шкала учитывает следующие критерии: размер имплантата (при его замене рассчитывается объем заново устанавливаемого имплантата), состояние ПЖК в зоне ареолы, системные факторы риска, хирургический анамнез молочной железы, планируемая операция, кровоснабжение соска по данным УЗДГ.

Таблица 1. Шкала для предоперационной оценки риска ишемических осложнений САК при вторичных реконструктивных и эстетических операциях на молочной железе

№	Критерий	Баллы
1	Размер имплантата (предполагаемый для установки или установленный ранее)	< 200 мл – 0 баллов; 200–300 мл – 1 балл; > 400 мл – 2 балла
2	Состояние подкожной клетчатки в зоне ареолы (по данным УЗИ/КТ или при пальпации)	Сохранена – 0 баллов; Истончена или выраженно редуцирована – 1 балл; Отсутствует – 2 балла
3	Системные факторы риска (указаны в примечаниях)	Отсутствуют – 0 баллов; 1 фактор – 1 балл; 2 и более факторов – 2 балла
4	Хирургический анамнез молочной железы	Нет операций – 0 баллов; 1 операция без мастопексии и без периареолярного доступа – 1 балл; 1 операция с мастопексией или периареолярным доступом – 2 балла; 2 и более операций, включая капсулотомию/удаление имплантата – 3 балла
5	Планируемая операция	Простое удаление имплантата – 0 баллов; Мастопексия, капсулотомия – 1 балл; Сочетание нескольких вмешательств – 2 балла
6	Кровоснабжение соска (по данным УЗДГ)	Индекс резистентности <0.65 – 0 баллов; 0.65–0.75 – 1 балл; > 0.75 – 2 балла

Источник: создано авторами

Для данной пациентки баллы были распределены следующим образом: размер имплантата (больше 200 и меньше 300 мл): 1 балл, состояние подкожной клетчатки: Истончена/редуцирована: 1 балл, системные факторы риска (курение, варикоз): 2 балла, хирургический анамнез (1 операция с периареолярным доступом): 2 балла, планируемая

операция (удаление имплантата+капсулэктомия+замена имплантата + мастопексия): 2 балла, кровоснабжение соска по УЗДГ (Индекс резистентности > 0.75): 2 балла Сумма баллов составила 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10 баллов. Согласно авторской шкале, сумма 7 и более баллов соответствует высокому риску ишемии САК (Таблица 2).

Таблица 2. Оценка баллов по шкале для предоперационной оценки риска ишемических осложнений САК при вторичных реконструктивных и эстетических операциях на молочной железе

Сумма баллов	Риск ишемии САК	Рекомендуемые действия
0–3	Низкий	Стандартная послеоперационная тактика
4–6	Средний	Усиленный мониторинг, медикаментозная профилактика
7 и более	Высокий	Персонализированная тактика, включающая микроциркуляторную терапию и отсрочку нагружающих методик (компрессия и др.)

Примечание: Системные факторы: сахарный диабет, курение в анамнезе <5 лет, ожирение, гипертония, тромбофилии, варикоз, атеросклероз, повышенная свертываемость крови, неконтролируемый прием антикоагулянтов, терапия ГКС, противоопухолевая терапия и другие факторы, способствующие повышенному риску ишемии кожных и сосудистых лоскутов. При наличии сомнений в адекватности кровоснабжения САК – рекомендуется доплеровское исследование и фотофиксация зоны в покое, а также проведение теста капиллярной кровоточивости. Шкала не применяется у пациенток после тотальной мастэктомии и свободной пересадки САК

Источник: создано авторами

Риск венозных тромбозмболических осложнений (ВТЭО) по шкале Caprini у пациентки составил 8 баллов (очень высокий). После консультации с сосудистым хирургом было принято решение о ранней мобилизации, ношении компрессионных чулок и назначении эноксапарина. Эноксапарин назначался не только для профилактики ВТЭО, но и с целью улучшения микроциркуляции в области САК: 40 мг подкожно за 12 часов до операции и по 40 мг подкожно 1 раз в день в течение 7 дней после операции [1,11]. С учетом высокого риска ишемии САК и наличия экстракапсулярного разрыва имплантата с инфильтрацией, была выбрана индивидуализированная хирургическая тактика. Операция

включала: удаление поврежденного импланта и тотальную капсулэктомию с ограниченным использованием электрокоагуляции в зоне инвазии содержимого в область САК, формирование двухплоскостного кармана для новых имплантов, реконструкцию инфрамаммарной складки, а также якорную мастопексию с тщательным выделением и сохранением верхнемедиальной питающей ножки с симметризацией положения и размеров САК. По завершении операции Pinprick test с левой стороны оказался отрицательным, что подтвердило наличие артериального стаза (выраженная ишемия) и послужило основанием для незамедлительного начала целенаправленной терапии (Таблица 3).

Таблица 3. Динамика клинических проявлений ишемии САК в послеоперационном периоде

Период наблюдения	Клинические признаки	Интерпретация	Замечания/Влияющие факторы
Ранний послеоперационный период	САК холодный, бледный, отрицательный «pinprick test»	Значительная ишемия с крайне замедленным или отсутствующим артериальным притоком	Высокий риск. Отрицательный Pinprick тест подтверждает нарушение перфузии.
1 сутки после операции	САК холодный, бледный, слабо положительный «pinprick test» (замедлен)	Значительная ишемия с крайне замедленным артериальным притоком	Высокий риск. Pinprick тест подтверждает нарушение перфузии.
3 сутки	САК синюшно-фиолетовый, капиллярная реакция присутствует, венозный стаз. «pinprick test» положительный	Признаки появления более активного артериального притока с венозным застоем	Назначена гирудотерапия, ГБО с целью устранения стаза
7 сутки	Улучшение цвета до светло розового, появление участка геморагии на латеральной части соска	Формирование зоны некроза	Значительное улучшение микроциркуляции на фоне терапии.
14 сутки	Краевой некроз латеральной нижней части соска (размер ≤ 1 см), без признаков инфицирования	Ограниченный некроз – прогноз относительно благоприятный	Отсутствие компрессии и веротность заживления некроза под корочкой

Таблица 3. Продолжение

Период наблюдения	Клинические признаки	Интерпретация	Замечания/Влияющие факторы
1 месяц	САК теплый, игра капилляров в норме, корочка отпала, рана затянулась	Прогноз благоприятный	Наблюдение в динамике
3 месяц	САК теплый, игра капилляров в норме, рубец в процессе созревания	Прогноз благоприятный	Наблюдение в динамике

Источник: создано авторами

В раннем послеоперационном периоде была применена комплексная мультифакторная терапевтическая тактика, направленная на улучшение микроциркуляции и предотвращение некроза САК. Внутривенное мелкопапульное введение 1 мл раствора пентоксифиллина (с целью улучшения микроциркуляции за счет повышения деформируемости эритроцитов и снижения вязкости крови) в область САК и вокруг него дважды в день в течение 3 дней. Внутривенное введение 5 мл пентоксифиллина на 250 мл физиологического раствора дважды в день в течение 5 дней под контролем АД (артериального давления) [12]. Начиная с 4-х суток после появления признаков венозного стаза, проводилась гирудотерапия для улучшения венозного оттока и снятия венозного стаза до 8 суток. Гирудотерапия проводилась не смотря на высокий риск инфицирования, так как не было найдено альтернативного механического метода разрешения венозного стаза на такой маленькой площади.

С целью профилактической антибактериальной терапии был назначен Цефтриаксон 1 мг внутривенно струйно 2 раза в день 5 дней, Метрид по 100 мл внутривенно капельно дважды в день до 10 суток после операции, а также более тщательно проводилась обработка послеоперационного поля во время перевязок. Терапия гирудином способствует нормализации микроциркуляции и улучшению регенерации тканей [13]. Также была назначена гипербарическая оксигенация (ГБО) 1 раз в день с 4 дня для насыщения тканей кислородом и ускорения заживления [14]. Пациентке было настоятельно рекомендовано полное прекращение потребления табака в послеоперационном периоде. Компрессионное белье использовалось с профилактической целью, однако не застёгивалось на уровне САК во избежание избыточного давления, основная его функция заключалась в фиксации повязок и обеспечении комфортной поддержки молочных желез [15].

Таблица 4. Динамика показателей качества жизни по опроснику Breast-Q

Модуль Breast-Q	До операции	1 неделя	1 месяц	3 месяца	P-значение
Психосоциальное благополучие	45	50	65	78	<0,05
Удовлетворенность грудью	38	42	58	71	<0,01
Физическое состояние	52	48	60	68	>0,05
Сексуальная удовлетворенность	40	41	55	67	<0,05

Примечание: p value-уровень значимости ($p < 0,05$ -значимо, $p\text{-value} \geq 0,05 \rightarrow$ не значимо)

Источник: создано авторами

Наблюдение осуществлялось в динамике с оценкой клинических признаков, Pinprick теста и фотодокументированием с оценкой локального статуса (Таблица 3) Оценка качества жизни проводилась по опроснику Breast-Q (валидированный опросник при проспективной оценке результатов редукционной маммопластики) в дооперационном периоде и через 1 неделю, 1 месяц, 3 месяца после операции. На использование опросника была предварительно получена лицензия [16] (Таблица 4).

Оценка результатов проводилась ежедневно во время перевязок. Динамическое наблюдение выявило обратимое ишемическое повреждение САК с

последующим краевым некрозом ≤ 1 см, развившимся на фоне восстановленного артериального притока и устранения венозного стаза. Комплексная терапия (гирудотерапия, ГБО) и отсутствие компрессии способствовали регрессу ишемических проявлений и благоприятному исходу. Оценка по опроснику Breast-Q продемонстрировала достоверное улучшение показателей психосоциального благополучия, удовлетворённости грудью и сексуальной удовлетворенности в течение 3 месяцев после операции ($p < 0,05$). Физическое состояние также улучшилось, однако изменения не достигли статистической значимости ($p > 0,05$) (Таблица 4).

Таблица 5. Сравнительная характеристика инструментов оценки риска САК

Название шкалы/метода	Оцениваемые параметры	Контекст применения	Этап оценки
Шкала Colwell <i>et al.</i>	ИМТ, объём и птоз молочной железы, курение, лучевая терапия, тип доступа	Планирование операций на молочной железе, преимущественно при NSM	Предоперационный
Интраоперационный инструмент оценки риска ишемии лоскута	8 бинарных параметров: толщина лоскута, перфузия, использование окрашивателей и коагуляции	Немедленная реконструкция после мастэктомии	Интраоперационный
Система градации ишемии САК [11]	Классы 0-3: от нормального кровоснабжения до выраженного некроза	Клинический мониторинг после вмешательств с риском ишемии САК	Послеоперационный
Классификация ишемии САК (Ahn <i>et al.</i>)	Степени 0-5 по площади ишемии/некроза	Научные исследования, анализ факторов риска, включая телосложение	Послеоперационный
флуоресцентная ангиография с индоцианином зеленым	Визуальные паттерны (V1-V3), количественные показатели флуоресценции	Оценка перфузии в реальном времени при различных вмешательствах на молочной железе	Интраоперационный

Источник: создано авторами

У пациентки с высоким предоперационным риском ишемии САК (10 баллов) после вторичной аугментационной маммопластики с якорной мастопексией развился краевой некроз САК (≤ 1 см), который успешно зажил под корочкой с формированием небольшого рубца. Несмотря на прогнозируемый высокий риск, удалось избежать полного некроза САК (Таблица 5).

Эстетический результат через 3 месяца после операции оценен как хороший при минимальном дефекте. Грудь сохранила высокое положение, однако отечность оставалась дольше, чем обычно, что могло быть связано с недостаточным использованием компрессионного белья.

Обсуждение

Представленный клинический случай иллюстрирует нетипичную, но всё более часто встречающуюся ситуацию в практике реконструктивной и эстетической хирургии – развитие ишемических осложнений САК у пациентки пожилого возраста на фоне множества предрасполагающих факторов. В условиях нарастающей потребности в удалении и замене устаревших грудных имплантатов, подобные случаи требуют особенно тщательной предоперационной оценки [1]. Ключевой особенностью данного наблюдения является сочетание сразу нескольких факторов высокого риска: длительное отсутствие динамического УЗИ наблюдения, разрыв импланта, наличие варикозной болезни, низкий ИМТ, дефицит ПЖК и наличие признаков нарушенной микроциркуляции по данным УЗДГ. Сравнительный анализ существующих шкал и инструментов оценки ишемии САК демонстрирует, что шкала Colwell *et al.* остаётся наиболее универсальным предоперационным инструментом стратификации риска, особенно при

сохраняющей мастэктомии, однако остается мало применимой для эстетических и реконструктивных операций [3]. Интраоперационные методики, включая визуально-оценочные шкалы, позволяют в реальном времени адаптировать тактику. Послеоперационные градации [11] служат скорее для клинической классификации и научной интерпретации, чем для вмешательства [7-9].

Ориентация только на визуальную и пальпаторную оценку может быть недостаточной. В рассматриваемом случае особенно информативной оказалась доплерография, позволившая до операции зафиксировать признаки снижения капиллярного притока [10]. Парадоксальный, но благоприятный признак появления венозного стаза на 3-4 сутки послеоперационного периода был интерпретирован как ранний признак восстановления кровотока, несмотря на исходно нулевую капиллярную реакцию (отрицательный «pinprick test»). Таким образом, в рамках данного наблюдения продемонстрирована клиническая ценность модифицированной шкалы оценки риска, адаптированной к условиям вторичной маммопластики и дополненной индивидуализированными диагностическими критериями. Ограничением данного наблюдения остаётся единичный характер случая, однако представленный пример подчёркивает клиническую применимость разработанной шкалы и обоснованность дальнейшей её валидации на расширенной выборке.

Выводы

Разработанная модифицированная шкала оценки риска ишемических осложнений сосково-ареолярного комплекса является перспективным предоперационным инструментом, учитывающим специфические факторы повторных операций на

молочной железе в реконструктивной и пластической хирургии, а также данный инструмент позволяет объективно стратифицировать пациентов по риску. Применение шкалы позволяет предсказать необходимость персонализированной тактики ведения и микроциркуляторной поддержки у пациентов высокого риска.

Комплексная мультифакторная терапевтическая тактика, применённая у пациентки высокого риска, продемонстрировала потенциальную эффективность в минимизации тяжести ишемического осложнения, позволив избежать полного некроза сосково-ареолярного комплекса. Необходимо дальнейшая проспективная валидация шкалы на расширенной когорте пациентов для подтверждения ее прогностической точности и

разработки чётких клинических рекомендаций на основе балльной оценки

Благодарности

Авторы выражают благодарность коллективу клинике пластической и реконструктивной хирургии «MaxClinic» за помощь в послеоперационном уходе за пациенткой.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки и выполнялось без внешнего финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Relevance, strategic objectives and prospects for the development of the institute of nutrition and biotechnology of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

Indira Kudaibergenova

Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector
I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-3007-8127>

Feruza Kochkorova*

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Director
The Institute of Nutrition and Biotechnology Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-1632-0063>

Kaltar Sarzhanova

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department
The Institute of Nutrition and Biotechnology Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0009-5367-9241>

Marina Esenamanova

PhD in Medical Sciences, Professor
I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-6143-1686>

Niiazbek Mamatov

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector
I. K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

Abstract. In the Kyrgyz Republic, issues of healthy nutrition and food security have gained strategic importance due to the persistent “double burden” of nutritional disorders, the high prevalence of micronutrient deficiencies, and diet-related non-communicable diseases, especially among children and vulnerable population groups. The absence of a specialised institute of nutrition limits the scientific support of state policy in this area. The aim of this work was to justify the need to establish an Institute of Nutrition and Biotechnology at the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy as a comprehensive scientific, educational, and clinical-production centre in the field of healthy nutrition and biotechnology. An analytical and systematic review was conducted using official statistical data from the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, results of the national study on micronutrient status, regulatory and legal documents, and reports from international organisations. A comparative analysis of international experience in the functioning of nutrition institutes and a content analysis of scientific publications were also employed. It was found that integrating the potential of the Kyrgyz

Suggested Citation:

Kudaibergenova I, Kochkorova F, Sarzhanova K, Esenamanova M, Mamatov N. Relevance, strategic objectives and prospects for the development of the institute of nutrition and biotechnology of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy. Eurasian Health J. 2025;17(4):49-66. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-49

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

State Medical Academy with the dietetics department of the National Centre for Maternal and Child Health would enable the creation of an institutionally sustainable model for the scientific support of nutrition policy. The goals, mission, main areas of activity, tasks, and organisational structure of the Institute of Nutrition and Biotechnology were defined, focusing on the prevention of diet-related diseases, the development of clinical nutrition and dietetics, biotechnology, and the training of qualified personnel. It was demonstrated that the establishment of the Institute of Nutrition and Biotechnology is a strategically justified and timely step that will contribute to strengthening the healthcare system, improving food security, and enhancing the quality and length of life of the population of the Kyrgyz Republic

Keywords: nutritional security; clinical nutrition; dietetics; biotechnology; diet-related diseases; functional foods; food security

Introduction

In the Kyrgyz Republic (KR), issues of healthy nutrition, food security and strengthening public health are becoming strategically important. This is due to both internal public health challenges and the country's international commitments under the UN Sustainable Development Goals (SDGs) – in particular, SDG 2 (zero hunger) and SDG 3 (good health and well-being for all at any age) [1]. Kyrgyzstan is a member of the global Scaling Up Nutrition (SUN) movement [2] and is actively implementing the National Multisectoral Strategy for the Prevention of Micronutrient Deficiencies (2026-2030) [3], as well as the state programme “Healthy People – Prosperous Country” (2019-2030) [4].

However, despite the efforts being made, in order to achieve sustainable and large-scale results, it is necessary to move from isolated initiatives to a systematic, institutionalised approach based on a scientific foundation and intersectoral cooperation. The current situation requires not only the improvement of state policy in the field of nutrition, but also the creation of an effective system for its scientific support, regular monitoring and the implementation of preventive measures. Only a comprehensive and scientifically based approach will ensure long-term improvement in the nutrition of the population and the strengthening of the nation's health [5,6].

One of the key factors in health is nutrition, which has a direct impact on the incidence of disease, life expectancy and quality of life of the population [7-10]. In Kyrgyzstan, the so-called “double burden” of malnutrition is a pressing issue [11]:

■ on the one hand, a deficiency of essential nutrients (animal proteins, polyunsaturated fatty acids, dietary fibre, iron, iodine, folic acid, vitamins D and A), which leads to anaemia, stunted growth in children, cognitive impairment and reduced reproductive health in women;

■ On the other hand, there is an irrational excess of food with high consumption of salt, sugar, trans fats and a lack of dietary fibre, which provokes an increase in non-communicable diet-related diseases such as cardiovascular disease, cancer, obesity and type 2 diabetes.

According to data from the Ministry of Health (MoH) of the Kyrgyz Republic (KR), cardiovascular diseases

are the leading cause of death among the population, accounting for 50.5% of all cases. Malignant neoplasms are in second place, accounting for 11% of deaths. The situation with the nutrition of children and adolescents remains particularly alarming, requiring urgent attention and comprehensive measures [12,13].

Data on the state of child nutrition obtained during the National Micronutrient Status Assessment (NIMAS) [14] are cause for concern. According to the study results, iron deficiency was found in 47% of children under the age of 5, anaemia in 21%, vitamin A deficiency in 15%, and vitamin D deficiency in more than 25% of children. At the same time, there is an alarming trend of increasing overweight among children aged 5-9 years, which reaches 13.8%. In addition, there has been a decline in the proportion of exclusive breastfeeding up to 6 months of age, as well as an increase in the consumption of foods with low nutritional value, which further exacerbates the situation.

Despite the implementation of salt iodisation and flour fortification programmes, their coverage remains insufficient: only 75.6% of households use adequately iodised salt, and only 1.7% of the population receives iron-fortified flour. This significantly reduces the effectiveness of measures aimed at preventing micronutrient deficiencies in the country. Against the backdrop of these problems, there is an acute lack of an institution in the country dealing with issues of nutrition, nutrition science, clinical dietetics, food technology and biotechnology.

Meanwhile, similar institutions are actively operating in many countries around the world, including Russia – the Federal Research Centre for Nutrition, Biotechnology and Food Safety (FRCNBFS), the Institute of Ageing Physiology (Moscow); Kazakhstan – the Scientific Centre for Nutrition, the Centre for Food Hygiene at the National Centre for Public Health; India – National Institute of Nutrition, Central Food Technological Research Institute (CFTRI); USA – Office of Nutrition Research at the National Institutes of Health, USDA Human Nutrition Research Centres; Great Britain – British Nutrition Foundation, Quadram Institute; Germany – Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE), Max Rubner-Institut; Japan – National Institute of Health and Nutrition, NARO food science and

technology institutes; China – China National Institute of Nutrition and Health (CINH), Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS); Republic of Korea – Korea Institute for Health and Social Affairs (KIHASA), Korea Food Research Institute (KFRI).

These institutions are recognised scientific and expert centres that provide scientifically based support for government policy, educational programmes and innovative solutions in the field of nutrition. They not only set national standards, but also promote the introduction of modern biotechnologies in the production of functional and specialised food products.

In many countries around the world, both near and far abroad, there are large specialised enterprises engaged in the production of children's dairy products – adapted formulas, milk, fermented milk and other products for infant nutrition. For example, ByHeart (USA), HiPP and Aptamil (Germany), Laboratoire Modilac and Danone (France), Nutricia (the Netherlands), Granarolo (Italy), Dana Sweden (Sweden) and Geo-Poland (Poland), Progress CJSC, Nutritech JSC and Unimilk LLC in Russia; Nutricia Kazakhstan LLP and Bayan Sulu Baby in Kazakhstan; Art Soft Impex LLC and UZBabyFood in Uzbekistan, etc.

These enterprises are important elements of national child health systems, contributing to the reduction of micronutrient deficiencies and the prevention of anaemia and nutrition-related diseases. In addition, they are actively involved in the development of innovative formulas, ensure the technological independence of countries and contribute to the implementation of international commitments to improve child nutrition (SDG-2 and SDG-3). Despite the urgent need, there are no specialised production enterprises of this kind in Kyrgyzstan, which makes the domestic market dependent on imports and limits the ability to provide high-quality and affordable baby food at the local level. The aim was to justify the need to establish an Institute of Nutrition and Biotechnology at the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (KSMA) as an important component of the Kyrgyz Republic's state policy in the field of healthy nutrition, food and food security, prevention of nutrition-related non-communicable diseases and training of qualified personnel.

Materials and Methods

The article presents an analytical review of studies aimed at assessing the nutrition system and nutrition policy in the KR. It justifies the feasibility of establishing an Institute of Nutrition and Biotechnology at the KSMA, which would have special status. The research materials used include official statistical data from the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, the results of a national study on the micronutrient status of the population (NIMAS, 2021), regulatory and policy documents in the field of health and nutrition, reports from international organisations (World Health Organisation

(WHO), United Nations (UN), the Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), the United Nations Children's Fund (UNICEF)), as well as published scientific sources on nutrition, dietetics and food biotechnology.

Methods of analytical and systematic analysis, comparative analysis of international experience in the functioning of nutrition institutes, as well as content analysis of scientific publications in this field were used. The creation of the institute is based on the practical and scientific experience of specialists from the Department of Hygiene Disciplines of the KSMA and the Department of Dietetics of the National Centre for Maternal and Child Health (NCMCH). Descriptive statistics methods were used in the preparation of the article. The study did not involve the processing of personal data and did not require ethical approval.

Previous experience of the KSMA in implementing nutrition projects

For many years, the staff of the Department of Hygiene Disciplines of the KSMA have effectively performed the functions of the Institute of Nutrition, taking an active part in the development of scientifically based regulatory documents on healthy and therapeutic nutrition. Their work covered a wide range of areas, including nutrition for different age and professional groups of the population, as well as people with special needs, which made a significant contribution to the formation of state policy in the field of health protection and disease prevention.

In 2014, within the framework of the Japanese Embassy's grant programme in the KR, "The Roots of Grass and Human Security", the KSMA implemented a project to strengthen capacity in the field of child nutrition safety assessment in Bishkek. As part of this project, a specialised laboratory for food quality control was established at the Department of Hygiene. In 2023, in accordance with the priorities of state policy in the field of public health and taking into account the relevance of healthy eating issues, the Academic Council (extract No. 7 of 26 April 2024) of the KSMA decided to establish the Institute of Healthy Eating. The creation of the institute was a logical continuation of the academy's many years of scientific, educational and clinical work in the field of food hygiene, dietetics and nutrition. The creation of the Institute of Nutrition and Biotechnology at the KSMA, which is the country's leading medical university, is a strategically important step, as:

1. KSMA is a recognised leader in medical education in Kyrgyzstan, enjoying high credibility in the country and playing a key role in training qualified medical specialists;

2. The human resources of KSMA consist of highly qualified specialists – professors, associate professors and young researchers in the fields of physiology, biochemistry, microbiology, hygiene and dietetics. This lays the foundation for the training of specialists in

food hygiene, nutritionists and dieticians for practical healthcare in the Kyrgyz Republic;

3. KSMA operates a Central Research Laboratory (CRL), which ensures a high level of scientific achievement, access to information technology and fruitful co-operation in conducting multifactorial research in the field of medicine and biotechnology;

4. KSMA has significant research experience. The operation of specialised laboratories for hygiene, microbiology and biochemistry on its premises allows it to conduct scientific work related to food quality and safety control;

5. The presence at KSMA of a modern clinical base and leading clinicians who provide diagnostic, consultative, therapeutic and preventive care to the population creates a solid platform for the integration of the institute's scientific developments into practical healthcare;

6. The expansion of the KSMA food quality control laboratory and the creation of new modern laboratories that meet international standards is a strategically important initiative that contributes to the implementation of food safety programmes and the promotion of healthy lifestyles.

7. The institute will become an effective platform for the integration of science and practical healthcare. The use of the powerful scientific and clinical base of the KSMA will ensure the effective implementation of scientific achievements in the clinical and industrial environment, as well as increase their demand in the real sector of healthcare and the food industry;

8. KSMA is already actively involved in international scientific exchanges and projects. The creation of the institute will open up new opportunities to attract grants and support from leading international organisations such as WHO, FAO, UNICEF and others, which will expand scientific research activities and improve the quality of training specialists at the global level.

In this regard, the proposal to establish an Institute of Nutrition and Biotechnology at KSMA, the country's leading medical university, is both relevant and timely. The academy possesses a special status, strong scientific and human resource potential, as well as the necessary infrastructure, making it an optimal platform for the creation of such an institute. KSMA's special status provides the institution with unique opportunities for dynamic development in key areas of healthcare, science, and education. Owing to this status, the academy can establish new structural units, including institutes and research centres in strategically important national fields, develop and implement its own educational and scientific programmes, set new standards for specialist training, and effectively attract external resources, including international grants and partnerships, thereby expanding the scope of cooperation. All of this makes it possible to create an innovative educational system integrated with the healthcare sector, turning KSMA into

a centre of innovation where science, education, and practice operate together.

The opening of the Institute will contribute to the development of a national research, educational and clinical-production base in the field of healthy and therapeutic nutrition and biotechnology, thereby ensuring a comprehensive approach to the prevention of chronic non-communicable diet-related diseases. The Institute will regularly analyse and assess the actual nutritional status of the population, develop and implement recommendations and standards for healthy and balanced nutrition, and evaluate the quality and safety of food products. It will be able to establish partnerships with international organisations (WHO, UNICEF, FAO) and leading research centres in other countries, introducing international experience and standards into national practice.

The integration of the Department of Child Nutrition of National Centre for Maternal and Child Health, which has been operating since 1963, into the newly created institute is of great significance. This department has become one of the key units dealing with issues of rational and therapeutic nutrition, and during its work it has developed numerous scientific and clinical areas: a nutrition and amino acid laboratory, a clinical department for early childhood nutrition, a scientific and clinical department for nutritional and metabolic disorders, a scientific and production department for paediatric and therapeutic nutrition, and, since 2010, a department of dietetics. The inclusion of these departments in the structure of the Institute of Nutrition and Biotechnology will allow for the combination of rich clinical experience and scientific research with educational and production activities, ensuring a comprehensive approach to improving nutrition and public health. Since 1988, the Institute has been producing starter cultures, probiotics and fermented milk products for therapeutic and prophylactic use, which has been an important step in providing nutritional support to children and patients with nutritional disorders.

For many years, specialists from the Department of Child Nutrition have been engaged in scientific, clinical, organisational, methodological, educational and production activities, effectively performing the functions of a nutrition institute aimed at developing and improving the system of child and therapeutic nutrition in the Kyrgyz Republic. Specialists from the Department of Dietetics of the NCMCH of Hygiene Disciplines of the KSMA have been actively involved in the development of regulatory and legal documents aimed at improving the system of healthy, paediatric, therapeutic and preventive nutrition, as well as ensuring food and nutritional security for the population of the Kyrgyz Republic.

Key areas of joint work include: participation in the development of legislative and regulatory acts (laws, government decrees, orders of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic) regulating issues related to nutrition for children, pregnant women, nursing mothers and patients

with chronic diseases; preparation of technical regulations and national standards in the field of production and use of baby food and therapeutic nutrition products, probiotics and food supplements; participation in the development of state and departmental programmes for the prevention of micronutrient deficiencies, anaemia, nutritional disorders and non-communicable diseases; creation of teaching aids, recommendations and information and educational materials for medical workers and the population on healthy eating and diet therapy.

Given the growing importance of rational nutrition as a key factor in disease prevention, health promotion and improving the quality of life of the Kyrgyz population, a systematic, scientifically sound and institutionally sustainable approach to nutrition is required. In this regard, the creation of the Institute of Nutrition and Biotechnology at the KSMA by combining the resources and competencies of the Department of Dietetics of the NCMCH and the Department of Hygiene Disciplines of the KSMA appears to be a reasonable and strategically important step.

Reasons and arguments in favour of integration

1. Complementarity of functions and tasks. The Department of Dietetics at the National Centre for Maternal and Child Health traditionally performs scientific, clinical, methodological and production functions, effectively acting as a practical nutrition institute.

The Department of Hygiene Disciplines at the KSMA is engaged in training specialists, scientific research and educational and methodological work in the field of nutrition, nutrition science and hygiene. The merger will allow for the integration of clinical and academic potential.

2. Strengthening the research base. The synergy of the practical experience of the NCMCH and the scientific potential of the KSMA will create conditions for applied and fundamental research in the field of nutrition, biotechnology, disease prevention and the development of innovative food products.

3. Development of educational programmes. The combined institute will be able to implement modern educational programmes in dietetics, nutrition, food safety and biotechnology at all levels: internship, master's degree, residency and advanced training.

4. Implementation of state policy in the field of nutrition. The centralised structure will effectively participate in the development and implementation of regulatory and legal acts, technical regulations, strategic and programmatic documents in the field of nutrition and health care.

5. Production and applied potential. The institute will be able to maintain and scale up the production of therapeutic and preventive products (probiotics, starter cultures, food supplements), expanding access to high-quality nutritional support for the population.

6. Resource optimisation and efficiency improvement. The consolidation of human, material, technical

and intellectual resources will eliminate duplication of functions, improve the manageability and sustainability of activities, and strengthen positions in international partnership networks.

7. Cross-sectoral and international cooperation. The merged institute will become a full-fledged platform for participation in international grants, scientific projects, and cross-border initiatives on nutrition, food security, and sustainable development.

Summarising the above arguments and taking into account the current challenges in the field of nutrition, dietetics and food security, there is a clear need for a clear regulatory and scientific definition of the areas of work of the Institute being created. Consequently, its purpose and set of tasks ensuring the performance of its functions are presented below. Purpose: To ensure state policy in the field of healthy nutrition for the population in order to preserve and strengthen the health of citizens through the implementation of comprehensive research, educational and applied activities, the introduction of innovative approaches, the training of qualified personnel, and the assurance of food quality and safety. Mission: To promote the health of the population of the Kyrgyz Republic through scientific support and the introduction of modern technologies in the fields of nutrition, nutrition science, dietetics and biotechnology, as well as the training of highly qualified specialists. Vision: To become a leading research, educational, and clinical-production centre in the field of nutrition, healthy lifestyles, and biotechnology, combining scientific research, education, and production.

Main areas of activity of the institute

1. Research activities in the field of nutrition, nutrition science, dietetics and biotechnology.

2. Educational, methodological and consulting activities aimed at training, retraining and improving the qualifications of specialists in the field of nutrition, nutrition science, dietetics and biotechnology.

3. Production activities for the development and manufacture of functional, therapeutic and preventive food products.

4. Laboratory activities aimed at assessing the quality, safety and functional properties of food products in accordance with national and international standards.

5. Expert activities, participation in standardisation and certification. Participation in the development and implementation of standards, technical regulations and methodological documents, as well as in the certification and accreditation procedures for food and biotechnological products.

6. International cooperation. Participation in international and national scientific programmes and grants.

In accordance with the stated goals, mission and vision, as well as within the framework of the selected areas of activity, the following key tasks were identified for the functioning of the Institut:

1. Scientific research:

- Scientific support for the Kyrgyz Republic's state policy on healthy nutrition for the population;

- Conducting scientific research in the field of nutrition, dietetics, food safety and biotechnology with the aim of developing innovative approaches to nutrition, improving the quality of life of the population and preventing nutrition-related diseases;

- monitoring and assessment of the nutrition and food status of children and adults in the Kyrgyz Republic, taking into account regional characteristics and risk factors affecting health and quality of life;

- scientific justification and establishment of standards for physiological energy and nutrient requirements for different categories of the population, taking into account gender, age, level of physical activity and health status;

- Formulation of scientifically based principles and recommendations for healthy nutrition, taking into account modern nutritional requirements, physiological characteristics, culture and national dietary traditions;

- Development and implementation of methodological and scientific approaches to the organisation of nutrition in preschool and school educational institutions;

- Development of international cooperation and participation in grant projects aimed at exchanging experience, conducting joint research and introducing best practices in the field of nutrition, health care and related sciences.

2. Expert analytical and assessment:

- Assessment of the quality and safety of food products, followed by the preparation of conclusions on the advisability of their use for healthy, preventive, functional and therapeutic nutrition;

- Determination of the quality and control of the parameters of natural mineral, therapeutic-table and therapeutic-mineral water with mineralisation above 1 mg/dm³ or with lower mineralisation, containing biologically active substances in quantities not lower than balneological standards, followed by the issuance of a conclusion on compliance with the established requirements;

- assessment of the quality of biologically active supplements (BAS), including verification of their composition, safety and effectiveness in accordance with established requirements and standards, followed by the issuance of a conclusion on compliance with established quality and safety standards;

- patent activities and protection of intellectual property rights, as well as licensing of scientific and technical products.

3. Production and biotechnology:

- development and production of specialised healthy and therapeutic and prophylactic food products designed to meet the physiological needs and maintain the health of children, athletes, pregnant and lactating women, as well as elderly and senile people;

- production of food products intended for dietary, therapeutic and prophylactic nutrition, taking into account the specifics of various diseases, body conditions and modern requirements for diet therapy;

- development and organisation of the production of food products and drinking water intended for infant nutrition, taking into account their physiological characteristics and needs;

- development and organisation of the production of probiotics, functional food products and biologically active supplements with the aim of strengthening health and preventing diseases in various population groups.

4. Educational tasks:

- training and retraining of specialists in the fields of dietetics, nutrition science, food hygiene and biotechnologies;

- implementation of educational programmes for the training of medical and academic staff in the fields of nutrition and biotechnologies at the stages of internship, residency, postgraduate and doctoral studies;

- provision of continuing professional development programmes for nutritionists, dietitians, technologists and other specialists in order to enhance their professional competencies in accordance with modern requirements.

5. Advisory and educational tasks:

- provision of advisory support to the population on issues of healthy, balanced and therapeutic nutrition, taking into account physiological needs and aimed at the prevention of diet-related diseases;

- organisation of educational and awareness-raising activities among the population aimed at promoting a culture of healthy eating, informing about modern food technologies, biotechnological developments and principles of food safety.

For the effective implementation of the above-mentioned goals and tasks, a clear and functional organisational model is required, ensuring the execution of scientific, educational, clinical, expert and production-biotechnological activities. In this regard, the structure of the Institute is being formed, including specialised units, each responsible for a specific set of functions and priority areas of work.

The structure of the Institute includes three key organisational blocks:

1. a research and advisory block

2. a production and biotechnological nutrition department

3. a food quality and safety laboratory

The research and advisory block includes four specialised departments (Department of Healthy Nutrition and NCD Prevention, Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Department of Child, Adolescent and School Nutrition, and Department of Professional Development and Retraining), each operating within its specific profile and carrying out the corresponding tasks:

1. Department of Healthy Nutrition and Prevention of Non-Communicable Diseases (NCDs) – research in the field of healthy and balanced nutrition; prevention of diet-related non-communicable diseases; development of preventive programmes and practical recommendations for different population groups.

2. Department of Clinical Nutrition and Dietetics – development and implementation of clinical guidelines and protocols on nutrition; conduct of scientific research on the effects of diet on health and the course of diseases; provision of advisory and methodological support to medical units; participation in clinical studies, evaluation of the effectiveness of dietary strategies, preparation of methodological materials and educational programmes.

3. Department of Child, Adolescent and School Nutrition – development of diets and menus for educational institutions, taking into account the age-related and medical characteristics of children and adolescents; quality control of nutrition and introduction of innovative, functional and preventive food products; research on optimisation of diets in educational organisations; development of methodological recommendations and educational programmes for specialists.

4. Department of Professional Development and Retraining – organisation and delivery of educational programmes, courses, seminars and training sessions on healthy and therapeutic nutrition; introduction of modern educational methods, including distance learning and practice-oriented approaches; planning and coordination of educational activities; development of curricula and methodological materials.

5. Production and Biotechnological Nutrition Department – production of infant, therapeutic and functional food products; implementation of modern biotechnological methods; development and testing of new formulations of specialised infant and functional foods; control of technological processes to ensure compliance with regulatory requirements, sanitary standards and scientific recommendations.

6. Food Quality and Safety Laboratory – control of the quality and safety of food products; implementation of modern methods for quality and safety assessment; research on potential health risks; preparation of expert conclusions and recommendations.

Prospects for the institute's development

The institute's further development is aimed at strengthening its role as a key research, educational, clinical and production centre in the field of food hygiene, clinical nutrition and dietetics, and food biotechnology. Plans include expanding research activities, introducing new functional and therapeutic products, improving methods for assessing the quality and safety of food products, and expanding international partnerships. New educational programmes will be developed and implemented for the training, retraining and profes-

sional development of specialists. Particular attention will be paid to the integration of scientific developments with practical healthcare and production, which in the long term will contribute to improving and maintaining the health of the population, as well as increasing the efficiency of the nutrition system in the republic.

The Institute of Nutrition and Biotechnology aims to comprehensively improve the health of the population through scientific, educational, production and expert activities. The institute's scientific activities include the development and implementation of modern approaches to healthy nutrition, the prevention of nutrition-related and chronic diseases, the creation of clinical recommendations and diet therapy protocols, and the formation of a database on the nutrition of various population groups. The results of the research are actively integrated into practice and disseminated through publications, methodological materials and educational programmes.

The role of the Institute of Nutrition in the Kyrgyz Republic's healthcare system

The Institute of Nutrition and Biotechnology plays a key role in strengthening the healthcare system of the Kyrgyz Republic by ensuring scientifically based management of the population's nutrition and prevention of diet-related diseases. The institute's activities are aimed at reducing the incidence of chronic and non-communicable diseases, improving the quality of therapeutic and dietary nutrition, and introducing modern approaches to functional and preventive nutrition.

Through the integration of scientific research, educational programmes and industrial innovation, the institute contributes to the development of an effective system of clinical nutrition and dietetics, ensuring the quality and safety of food products and training qualified specialists in the field of nutrition and biotechnology. The institute's expert recommendations help medical institutions, educational organisations and health authorities make decisions based on modern scientific data, which ultimately improves the health and quality of life of the population of the Kyrgyz Republic.

Conclusions

The establishment of the Institute of Nutrition and Biotechnology at the KSMA will be a strategically important step towards achieving national and international goals in the field of health and well-being. The Institute will function as a leading scientific, educational, clinical and production centre, combining scientific research, educational programmes, expert and production-biotechnological activities in the field of nutrition and biotechnology, and will play a key role in the development of nutrition science, healthcare and food technology in the KR.

The formation of a comprehensive structure, including research, educational, production-biotechnological and expert departments, will enable the systematic solution of tasks related to the prevention of nutrition-related

diseases, the development of diets and functional, therapeutic and infant food products, as well as the training and professional development of specialists. The Institute's activities will ensure the effective integration of scientific data into healthcare practice, the introduction of modern biotechnologies and innovative products, and the expansion of international scientific and expert cooperation.

The expected results of the Institute's work will be an improvement in the quality and length of life of the population, a reduction in morbidity, an increase in the safety and functional value of food products, and a strengthening of the country's food and nutritional security. The Institute's development prospects are linked to the expansion of its research and educational activities, the introduction of advanced technologies, and the strengthening of its role as a national centre of expertise, coordination and scientific support for state policy in the field of nutrition and biosafety.

The combination of the scientific, educational and clinical potential of the KSMA and the Department of Dietetics of the National Centre for Maternal and Child Health creates a unique platform for the integration of

science, education, clinical practice and production. The implementation of the concept of the Institute of Nutrition and Biotechnology will enable a transition from fragmented initiatives to a systematic and sustainable state policy in the field of nutrition, ensure the development of domestic scientific and technological competencies, improve the quality of medical care and, in the long term, contribute to strengthening the health and well-being of the population of the Kyrgyz Republic.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to the leadership of I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy for supporting the scientific initiative and providing the necessary resources.

Funding

The work was carried out without the support of grants, funds, or other sources of financing.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- [1] United Nations. Sustainable Development Goals [Internet]. [cited 2025 Dec 20]. Available from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment>
- [2] United Nations. Scaling Up Nutrition Movement [Internet]. [cited 2025 Dec 20]. Available from: <https://scalingupnutrition.org>
- [3] Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. National multisectoral strategy for the prevention of micronutrient deficiencies (2026–2030) [draft]. Bishkek: Ministry of Health of the Kyrgyz Republic; [cited 2025 Dec 2].
- [4] Government of the Kyrgyz Republic. State program “Healthy person – prosperous country” (2019–2030) [Internet]. Approved by Government Resolution No. 600 of 20 Dec 2018. Bishkek: Government of the Kyrgyz Republic; [cited 2025 Oct 20]. Available from: <https://www.gov.kg/ru/programs/13>
- [5] Horkina NA, Chetaeva KG, Shpeko AD. Role of the state in promoting healthy nutrition programs: global experience. *Public Adm Issues*. 2024;2:183–210. DOI: [10.17323/1999-5431-2024-0-2-183-210](https://doi.org/10.17323/1999-5431-2024-0-2-183-210)
- [6] Grechushkina NA. [State policy measures for managing health risks associated with nutrition](#). *Health Metrop*. 2022;3(1):65–72.
- [7] Yang Y, Liu H, Chen L, Filippidis FT. Combined effects of diet quality scores and frailty on all-cause mortality and life expectancy in middle-aged and older adults. *Nutrients*. 2025;17(19):3115. DOI: [10.3390/nu17193115](https://doi.org/10.3390/nu17193115)
- [8] Jayanama K, Theou O, Godin J, et al. Relationship between diet quality scores and the risk of frailty and mortality in adults across a wide age spectrum. *BMC Med*. 2021;19(1):64. DOI: [10.1186/s12916-021-01918-5](https://doi.org/10.1186/s12916-021-01918-5)
- [9] Aryannezhad S, Mok A, Imamura F, et al. Combined associations of physical activity, diet quality and their changes over time with mortality: findings from the EPIC-Norfolk study, United Kingdom. *BMC Med*. 2024;22(1):464. DOI: [10.1186/s12916-024-03668-6](https://doi.org/10.1186/s12916-024-03668-6)
- [10] Kochkorova FA. Hygienic substantiation of nutrition optimization for students in educational schools of the Kyrgyz Republic [dissertation]. Bishkek: Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev; 2022. 377.
- [11] UNICEF Kyrgyzstan. Kyrgyzstan conducts national forum on food security and nutrition [Internet]. 2022 [cited 2025 Nov 24]. Available from: <https://www.unicef.org/kyrgyzstan/press-releases/kyrgyzstan-conducts-national-forum-food-security-and-nutrition>
- [12] Center for Electronic Health, Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. Population health and activities of health care organizations of the Kyrgyz Republic [Internet]. Bishkek: Ministry of Health of the Kyrgyz Republic; 2025 [cited 2025 Dec 10]. Available from: <https://surl.lu/glbnyy>
- [13] Wang DD, Li Y, Afshin A, et al. Global improvement in dietary quality could lead to substantial reduction in premature death. *J Nutr*. 2019;149(6):1065–74. DOI: [10.1093/jn/nxz010](https://doi.org/10.1093/jn/nxz010)
- [14] UNICEF Kyrgyzstan. National Integrated Micronutrient and Anthropometric Survey (NIMAS), Kyrgyz Republic [Internet]. 2021 [cited 2025 Nov 24]. Available from: <https://www.unicef.org/kyrgyzstan/reports/national-integrated-micronutrient-and-anthropometric-survey-kyrgyz-republic-nimas>

Кыргыз республикасынын И. К. Ахунбаев атындагы кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын «тамактануу жана биотехнологиялар институтун» түзүүнүн актуалдуулугу, стратегиялык милдеттери жана өнүгүү келечеги

Индира Кудайбергенова

Медицина илимдеринин доктору, профессор, ректор
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-3007-8127>

Феруза Кочкорова

Медицина илимдеринин доктору, доцент, директор
И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын Тамактануу жана биотехнология институту
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-1632-0063>

Калтар Саржанова

Медицина илимдеринин кандидаты, доцент, бөлүм башчы
И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясынын Тамактануу жана биотехнология институту
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0009-5367-9241>

Марина Эсенаманова

Медицина илимдеринин кандидаты, профессор
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-6143-1686>

Ниязбек Маматов

Медицина илимдеринин кандидаты, доцент, проректор
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

Аннотация. Кыргыз Республикасында туура тамактануу жана азык-түлүк коопсуздугу маселелери азыктанууга байланышкан бузулуулардын «кош жүгү», микронутриенттердин жетишсиздигинин жогорку деңгээли жана алиментардык көз каранды жугуштуу эмес оорулардын кеңири таралышы, айрыкча балдар жана калктын аялуу катмарлары арасында, сакталып турушуна байланыштуу стратегиялык мааниге ээ болууда. Тамактануу боюнча адистештирилген институттун жоктугу бул тармактагы мамлекеттик саясатты илимий жактан коштоп турууну чектеп келет. Бул иштин максаты – И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медицина академиясынын базасында туура тамактануу жана биотехнологиялар тармагында системалуу илимий-билим берүүчү жана клиникалык-өндүрүштүк борбор катары Тамактануу жана биотехнологиялар институтун түзүүнүн зарылдыгын негиздөө болду. Изилдөөнүн жүрүшүндө Кыргыз Республикасынын Саламаттык сактоо министрлигинин расмий статистикалык маалыматтарына, микронутриенттик статус боюнча улуттук изилдөөнүн жыйынтыктарына, ченемдик-укуктук документтерге, ошондой эле эл аралык уюмдардын отчетторуна аналитикалык жана системалуу талдоо жүргүзүлдү. Эл аралык тажрыйбадагы тамактануу институттарынын иштөө моделдерине салыштырма талдоо жана илимий публикацияларга контент-талдоо колдонулду. Кыргыз мамлекеттик медицина академиясынын потенциалын Эне жана баланы коргоо улуттук борборунун диетология бөлүмү менен интеграциялоо тамактануу жаатындагы саясатты илимий жактан камсыз кылуунун институционалдык туруктуу моделин түзүүгө мүмкүндүк берери аныкталды. Тамактануу жана биотехнологиялар институтунун максаттары, миссиясы, ишмердүүлүгүнүн негизги багыттары, милдеттери жана уюштуруучулук түзүмү алиментардык көз каранды оорулардын алдын алууга, клиникалык нутрициологияны жана диетологияны, биотехнологияларды өнүктүрүүгө жана квалификациялуу кадрларды даярдоого багытталган. Тамактануу жана биотехнологиялар институтун түзүү Кыргыз Республикасынын саламаттык сактоо тутумун бекемдөөгө, азык-түлүк коопсуздугун жогорулатууга жана калктын жашоо сапатын жана узактыгын жакшыртууга өбөлгө түзгөн стратегиялык жактан негиздүү жана өз убагындагы кадам экендиги далилденди.

Негизги сөздөр: тамактануу коопсуздугу; клиникалык тамактануу; диетология; биотехнология; тамак-ашка көз каранды оорулар; функционалдык азыктар; азык-түлүк коопсуздугу



Актуальность, стратегические задачи и перспективы развития «Института питания и биотехнологий» Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева

Индира Кудайбергенова

Доктор медицинских наук, профессор, ректор
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-3007-8127>

Феруза Кочкорова*

Доктор медицинских наук, доцент, директор
Институт питания и биотехнологий Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-1632-0063>

Калтар Саржанова

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующая отделом
Институт питания и биотехнологий Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0009-5367-9241>

Марина Эсенаманова

Кандидат медицинских наук, профессор
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-6143-1686>

Ниязбек Маматов

Кандидат медицинских наук, доцент, проректор
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-4923-847X>

Аннотация. В Кыргызской Республике вопросы здорового питания и продовольственной безопасности приобретают стратегическое значение в связи с сохраняющимся «двойным бременем» нутритивных нарушений, высокой распространённостью микронутриентной недостаточности и алиментарно-зависимых неинфекционных заболеваний, особенно среди детей и уязвимых групп населения. Отсутствие специализированного института питания ограничивает научное сопровождение государственной политики в данной сфере. Целью работы было обосновать необходимость создания Института питания и биотехнологий на базе Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева как системного научно-образовательного и клиничко-производственного центра в области здорового питания и биотехнологий. Проведён аналитический и системный анализ

Suggested Citation:

Kudaibergenova I, Kochkorova F, Sarzhanova K, Esenamanova M, Mamatov N. Relevance, strategic objectives and prospects for the development of the institute of nutrition and biotechnology of the I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy. Eurasian Health J. 2025;17(4):49-66. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-49

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

официальных статистических данных Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, результатов национального исследования микронутриентного статуса, нормативно-правовых документов, а также отчётов международных организаций. Использован сравнительный анализ международного опыта функционирования институтов питания и контент-анализ научных публикаций. Выявлено, что интеграция потенциала Кыргызской государственной медицинской академии и отделения диетологии Национального центра охраны материнства и детства позволит создать институционально устойчивую модель научного сопровождения политики в области питания. Определены цели, миссия, основные направления деятельности, задачи и организационная структура Института питания и биотехнологий, ориентированные на профилактику алиментарно-зависимых заболеваний, развитие клинической нутрициологии и диетологии, биотехнологий и подготовку квалифицированных кадров. Доказано, что создание Института питания и биотехнологий является стратегически обоснованным и своевременным шагом, способствующим укреплению системы здравоохранения, повышению продовольственной безопасности и улучшению качества и продолжительности жизни населения Кыргызской Республики

Ключевые слова: нутритивная безопасность; клиническая нутрициология; диетология; биотехнологии; алиментарно-зависимые заболевания; функциональные продукты питания; продовольственная безопасность

Введение

В Кыргызской Республике (КР) вопросы здорового питания, продовольственной безопасности и укрепления здоровья населения приобретают стратегическое значение. Это обусловлено как внутренними вызовами в области общественного здоровья, так и международными обязательствами страны в рамках Целей устойчивого развития ООН – в частности, ЦУР-2 (ликвидация голода) и ЦУР-3 (обеспечение здорового образа жизни и благополучия для всех в любом возрасте) [1]. Кыргызстан является участником глобального движения *Scaling Up Nutrition (SUN)* [2] и активно реализует Национальную многосекторальную стратегию по профилактике дефицита питательных микроэлементов (2026-2030) [3], а также государственную программу «Здоровый человек – процветающая страна» (2019-2030) [4].

Однако, несмотря на предпринимаемые усилия, для достижения устойчивых и масштабных результатов необходим переход от разрозненных инициатив к системному, институционализированному подходу, основанному на научной базе и межсекторальном сотрудничестве. Актуальная ситуация требует не только совершенствования государственной политики в области питания, но и создания эффективной системы её научного сопровождения, регулярного мониторинга и внедрения профилактических мер. Только комплексный и научно обоснованный подход позволит обеспечить долгосрочное улучшение питания населения и укрепление здоровья нации [5,6].

Одним из ключевых факторов здоровья является питание, которое оказывает прямое влияние на уровень заболеваемости, продолжительность и качество жизни населения [7-10]. В Кыргызстане актуально так называемое «двойное бремя» неполноценного питания [11]:

■ с одной стороны – дефицит эссенциальных пищевых веществ (белков животного происхождения, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон, железа, йода, фолиевая кислота, витамин D, А), что приводит к анемии, задержке роста у детей, нарушению когнитивных функций, снижению репродуктивного здоровья женщин;

■ с другой стороны – нерациональное избыточное питание с высоким потреблением соли, сахара, трансжиров и недостатком пищевых волокон, что провоцирует рост неинфекционных алиментарно-зависимых заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, онкологические, ожирение, сахарный диабет 2 типа.

По данным Министерства Здравоохранения (МЗ) Кыргызской Республики (КР), болезни системы кровообращения ежегодно занимают лидирующую позицию среди причин смертности населения – на их долю приходится 50,5 % всех случаев. На втором месте находятся злокачественные новообразования, составляющие 11 % смертей. Особенно тревожной остаётся ситуация с питанием детей и подростков, что требует неотложного внимания и комплексных мер [12,13].

Тревогу вызывают данные о состоянии детского питания, полученные в ходе национального исследования микронутриентного статуса (NIMAS) [14]. Согласно результатам исследования, дефицит железа выявлен у 47 % детей в возрасте до 5 лет, анемия – у 21 %, дефицит витамина А – у 15 %, а витамина D – более чем у 25 % детей. Одновременно наблюдается тревожная тенденция роста избыточной массы тела среди детей в возрасте 5-9 лет, которая достигает 13,8 %. Кроме того, фиксируется снижение доли исключительно грудного вскармливания до 6 месячного возраста, а также увеличение потребления продуктов с низкой

питательной ценностью, что дополнительно усугубляет ситуацию.

Несмотря на реализацию программ по йодированию соли и обогащению муки, их охват по-прежнему остаётся недостаточным: лишь 75,6 % домохозяйств используют адекватно йодированную соль, а обогащённую железом муку получает всего 1,7 % населения. Это существенно снижает эффективность мер, направленных на профилактику микронутриентной недостаточности в стране. На фоне указанных проблем остро ощущается отсутствие в стране института, занимающегося вопросами питания, нутрициологии, клинической диетологии, пищевых технологий и биотехнологий.

Между тем аналогичные институты активно функционируют во многих странах мира, включая Россию – Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи (ФИЦ питания и биотехнологии), Институт возрастной физиологии (Москва); Казахстан – Научный центр питания, Центр гигиены питания при Национальном центре общественного здравоохранения; Индию – National Institute of Nutrition, Central Food Technological Research Institute (CFTRI); США – Office of Nutrition Research при National Institutes of Health, USDA Human Nutrition Research Centers; Великобританию – British Nutrition Foundation, Quadram Institute; Германию – Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE), Max Rubner-Institut; Японию – National Institute of Health and Nutrition, институты пищевой науки и технологий системы NARO; Китай – China National Institute of Nutrition and Health (CINH), Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS); Республику Корея – Korea Institute for Health and Social Affairs (KIHASA), Korea Food Research Institute (KFRI).

Эти учреждения являются признанными научными и экспертными центрами, обеспечивающими научно-обоснованную поддержку государственной политики, образовательных программ и инновационных решений в области питания. Они не только формируют национальные стандарты, но и способствуют внедрению современных биотехнологий в производство функциональных и специализированных продуктов питания.

Во многих странах мира, как ближнего, так и дальнего зарубежья, действуют крупные специализированные предприятия, занимающиеся производством детских молочных продуктов – адаптированных смесей, молока, кисломолочных и других продуктов для детского питания. Например, Borden (США), HiPP и Aptamil (Германия), Laboratoire Modilac и Danone (Франция), Nutricia (Нидерланды), Granarolo (Италия), Dana Sweden (Швеция) и Geo-Poland (Польша), ЗАО «Прогресс», АО «Нутритек» и ООО «Юнимилк» в России; ТОО «Компания Нутриция Казахстан» и Баян Сулу

Baby в Казахстане; ООО «Art Soft Impex» и UZBaby-Food в Узбекистане и др.

Эти предприятия являются важными элементами национальных систем охраны здоровья детей, способствуя снижению дефицита микронутриентов, профилактике анемии и алиментарно-зависимых заболеваний. Кроме того, они активно участвуют в разработке инновационных формул, обеспечивают технологическую независимость стран и способствуют реализации международных обязательств по улучшению питания детей (ЦУР-2 и ЦУР-3). Несмотря на острую необходимость в Кыргызстане отсутствуют специализированные производственные предприятия подобного профиля, что создает зависимость внутреннего рынка от импорта и ограничивает возможности обеспечения качественным и доступным детским питанием на местном уровне. Целью было обосновать необходимость создания Института питания и биотехнологий на базе Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева (КГМА) как важного компонента обеспечения государственной политики КР в области здорового питания, продовольственной и продовольственной безопасности, профилактики алиментарно-зависимых неинфекционных заболеваний и подготовки квалифицированных кадров.

Материалы и методы

В статье представлен аналитический обзор исследований, направленных на оценку системы питания и политики в области питания в КР. Обосновано целесообразность создания Института питания и биотехнологий на базе КГМА, имеющего особый статус. Материалами исследования были использованы официальные статистические данные МЗ КР, результаты национального исследования микронутриентного статуса населения (NIMAS, 2021), нормативно-правовые и программные документы в сфере здравоохранения и питания, отчёты международных организаций (Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Организация Объединённых Наций (ООН), Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ)), а также опубликованные научные источники по вопросам нутрициологии, диетологии и пищевых биотехнологий.

Применялись методы аналитического и системного анализа, сравнительный анализ международного опыта функционирования институтов питания, а также контент-анализ научных публикаций в этой области. Создание института основан на практическом и научном опыте специалистов кафедры гигиенических дисциплин КГМА и отделения диетологии Национального центра охраны материнства и детства (НЦОМид). При оформлении статьи были использованы методы

описательной статистики. Исследование не включало работу с персональными данными и не требовало этического одобрения.

Предыдущий опыт КГМА в реализации проектов по питанию

Сотрудники кафедры гигиенических дисциплин КГМА в течение многих лет фактически выполняли функции Института питания, принимая активное участие в разработке научно обоснованных нормативных документов по вопросам здорового и лечебного питания. Их работа охватывала широкий спектр направлений, включая питание различных возрастных и профессиональных групп населения, а также лиц с особыми потребностями, что внесло значительный вклад в формирование государственной политики в области охраны здоровья и профилактики заболеваний.

В 2014 году КГМА в рамках грантовой программы Посольства Японии в КР «Корни травы и человеческая безопасность» реализовала проект по укреплению потенциала в сфере оценки безопасности детского питания в г. Бишкек. В рамках данного проекта на базе кафедры гигиенических дисциплин была создана специализированная лаборатория по контролю качества пищевых продуктов. В 2023 году, в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере охраны здоровья населения и с учётом актуальности вопросов здорового питания, решением Учёного совета (выписка №7 от 26.04.2024 г) КГМА был создан Институт здорового питания. Создание института стало логичным продолжением многолетней научной, образовательной и клинической работы академии в области гигиены питания, диетологии и нутрициологии. Создание Института питания и биотехнологий на базе КГМА, являющейся ведущим медицинским вузом страны, представляется стратегически важным шагом, так как:

1. КГМА – признанный лидер в сфере медицинского образования Кыргызстана, пользующийся высоким доверием в стране и играющий ключевую роль в подготовке квалифицированных медицинских специалистов;

2. Кадровый потенциал КГМА представлен высококвалифицированными специалистами – профессорами, доцентами и молодыми исследователями в областях физиологии, биохимии, микробиологии, гигиены и диетологии. Это закладывает фундамент для подготовки специалистов по гигиене питания, нутрициологов и диетологов для практического здравоохранения КР;

3. КГМА – функционирует Центральная научно-исследовательская лаборатория (ЦНИЛ), которая обеспечивает высокий статус научных достижений, доступ к информационным технологиям и плодотворное сотрудничество в проведении

многофакторных исследований в области медицины и биотехнологий;

4. КГМА отличается существенным научно-исследовательским опытом. Функционирование на ее базе специализированных лабораторий по гигиене, микробиологии и биохимии позволяет проводить научные работы связанные с контролем качества и безопасности пищевых продуктов;

5. Наличие в КГМА современной клинической базы и ведущих клиницистов, осуществляющих диагностику, консультативную, лечебно-профилактическую помощь населению, создаёт прочную платформу для интеграции научных разработок института в практическое здравоохранение;

6. Расширение лаборатории по контролю качества пищевых продуктов КГМА и создание новых современных лабораторий, соответствующих мировым стандартам представляет стратегически важную инициативу, способствующую реализации программ продовольственной безопасности и формирования здорового образа жизни.

7. Институт станет эффективной площадкой для интеграции науки и практического здравоохранения. Использование мощной научной и клинической базы КГМА обеспечит эффективную реализацию научных достижений в клинической и производственной среде, а также повысит их востребованность в реальном секторе здравоохранения и пищевой промышленности;

8. КГМА уже активно участвует в международных научных обменах и проектах. Создание института откроет новые возможности для привлечения грантов и поддержки от ведущих международных организаций, таких как ВОЗ, ФАО, ЮНИСЕФ и других, что позволит расширить научно-исследовательскую деятельность и повысить качество подготовки специалистов на мировом уровне.

В связи с этим актуальным и своевременным является предложение о создании Института питания и биотехнологий на базе КГМА как ведущего медицинского вуза страны, обладающего особым статусом, научным и кадровым потенциалом, а также необходимой инфраструктурой, который является оптимальной площадкой для открытия такого института. Особый статус КГМА открывает перед учреждением уникальные возможности для динамичного развития в ключевых направлениях здравоохранения, науки и образования. Благодаря этому статусу академия может создавать новые структурные подразделения, включая институты и научные центры, в стратегически значимых для страны областях, разрабатывать и внедрять собственные образовательные и научные программы, задавая новые стандарты подготовки специалистов, а также эффективно привлекать внешние ресурсы, включая международные гранты и партнёрства, расширяя горизонты сотрудничества. Всё это

дает возможность создать инновационную образовательную систему, объединённую с системой здравоохранения, делая КГМА центром инноваций, где наука, образование и практика работают вместе.

Открытие Института будет способствовать развитию национальной научно-исследовательской, образовательной и клиничко-производственной базы в области здорового и лечебного питания, биотехнологий, тем самым обеспечивая комплексный подход к вопросам профилактики хронических неинфекционных алиментарно-зависимых заболеваний. Институт будет регулярно анализировать и оценивать состояния фактического питания населения, разрабатывать и внедрять рекомендации и нормы по здоровому и сбалансированному питанию, проводить оценку качества и безопасности пищевых продуктов. Он сможет установить партнерство с международными организациями (ВОЗ, ЮНИСЕФ, ФАО), ведущими научными центрами других стран, внедряя международный опыт и стандарты в национальную практику.

Значимость приобретает интеграция отдела детского питания НЦОМид, функционирующего с 1963 года, в состав создаваемого института. Этот отдел стал одним из ключевых подразделений, занимающихся вопросами рационального и лечебного питания, и за время своей работы развил многочисленные научные и клинические направления: лабораторию питания и аминокислот, клиническое отделение питания детей раннего возраста, научное и клиническое отделение нарушений питания и обмена веществ, научно-производственный отдел детского и лечебного питания, а с 2010 года – отделение диетологии. Включение этих подразделений в структуру Института питания и биотехнологий позволит объединить богатый клинический опыт и научные разработки с образовательной и производственной деятельностью, обеспечивая комплексный подход к улучшению питания и здоровья населения. С 1988 года функционирует производство по выпуску заквасок, пробиотиков и кисломолочных продуктов для лечебно-профилактического использования, что стало важным шагом в обеспечении питательной поддержки детей и пациентов с нарушениями питания.

Специалисты отдела детского питания на протяжении многих лет вели научную, клиническую, организационно-методическую, учебно-методическую и производственную деятельность, фактически выполняя функции института питания, направленные на развитие и совершенствование системы детского и лечебного питания в КР. Специалисты отделения диетологии НЦОМид и кафедры гигиенических дисциплин КГМА принимали активное участие в разработке нормативно-правовых документов, направленных на совершенствование системы здорового, детского, лечебного и профилактического питания,

а также обеспечение продовольственной и нутритивной безопасности населения КР.

Среди ключевых направлений совместной работы можно выделить: участие в разработке законодательных и подзаконных актов (законы, постановления правительства, приказы Министерства здравоохранения КР), регулирующих вопросы питания детей, беременных, кормящих женщин и больных с хроническими заболеваниями; подготовка технических регламентов и национальных стандартов в области производства и применения продуктов детского и лечебного питания, пробиотиков и пищевых биодобавок; участие в разработке государственных и ведомственных программ по профилактике микронутриентной недостаточности, анемии, нарушений питания и неинфекционных заболеваний; создание учебно-методических пособий, рекомендаций и информационно-просветительских материалов для медицинских работников и населения по вопросам здорового питания и диетотерапии.

В условиях роста значимости рационального питания как ключевого фактора профилактики заболеваний, укрепления здоровья и повышения качества жизни населения КР, требуется системный, научно обоснованный и институционально устойчивый подход к вопросам организации питания. В этой связи создание Института питания и биотехнологий при КГМА посредством объединения ресурсов и компетенций отделения диетологии НЦОМид и кафедры гигиенических дисциплин КГМА представляется обоснованным и стратегически важным шагом.

Причины и аргументы в пользу объединения

1. Комплементарность функций и задач. Отделение диетологии НЦОМид традиционно выполняет научные, клинические, методические и производственные функции, фактически выполняя роль практического института питания.

Кафедра гигиенических дисциплин КГМА занимается подготовкой специалистов, научно-исследовательской и учебно-методической работой в области питания, нутрициологии и гигиены. Объединение позволит интегрировать клинический и академический потенциал.

2. Укрепление научно-исследовательской базы. Синергия практического опыта НЦОМид и научного потенциала КГМА создаст условия для проведения прикладных и фундаментальных исследований в области питания, биотехнологий, профилактики заболеваний и разработки инновационных пищевых продуктов.

3. Развитие образовательных программ. Объединённый институт сможет реализовывать современные образовательные программы по диетологии, нутрициологии, пищевой безопасности, биотехнологиям – на всех уровнях: интернатура, магистратура, ординатура, повышение квалификации.

4. Реализация государственной политики в области питания. Централизованная структура будет эффективно участвовать в разработке и реализации нормативно-правовых актов, технических регламентов, стратегических и программных документов в области питания и здравоохранения.

5. Производственный и прикладной потенциал. Институт сможет сохранить и масштабировать производство лечебных и профилактических продуктов (пробиотики, закваски, пищевые добавки), расширяя доступ к качественным средствам нутритивной поддержки населения.

6. Оптимизация ресурсов и повышение эффективности. Объединение кадровых, материальных, технических и интеллектуальных ресурсов позволит исключить дублирование функций, повысить управляемость и устойчивость деятельности, а также усилить позиции в международных партнёрских сетях.

7. Межсекторальное и международное сотрудничество. Объединённый институт станет полноценной площадкой для участия в международных грантах, научных проектах, трансграничных инициативах по вопросам питания, продовольственной безопасности и устойчивого развития.

Обобщая изложенные аргументы и учитывая актуальные вызовы в области нутрициологии, диетологии и продовольственной безопасности, становится очевидной необходимость четкого нормативного и научного определения направлений работы создаваемого Института. Следовательно, ниже представлены его цель и комплекс задач, обеспечивающих выполнение возложенных функций. Цель: Обеспечение государственной политики в сфере здорового питания населения для сохранения и укрепления здоровья граждан путем реализации комплексных научно-исследовательских, образовательных и прикладных мероприятий, внедрения инновационных подходов, подготовки квалифицированных кадров, а также обеспечения качества и безопасности пищевой продукции. Миссия: Содействие укреплению здоровья населения КР через научное обеспечение и внедрение современных технологий в области питания, нутрициологии, диетологии и биотехнологий, а также подготовку высококвалифицированных специалистов. Видение: Стать ведущим научно-исследовательским, образовательным и клинико-производственным центром в области питания, здорового образа жизни и биотехнологий, объединяющим научные исследования, образование и производство.

Основные направления деятельности института

1. Научно-исследовательская деятельность в области питания, нутрициологии, диетологии и биотехнологий.

2. Образовательная, методическая, консультационная деятельность, направленная на подготовку,

переподготовку и повышение квалификации специалистов в области питания, нутрициологии, диетологии и биотехнологий.

3. Производственная деятельность по разработке и выпуску функциональных, лечебных и профилактических продуктов питания.

4. Лабораторная деятельность, направленная на оценку качества, безопасности и функциональных свойств пищевых продуктов в соответствии с национальными и международными стандартами.

5. Экспертная деятельность, участие в стандартизации, сертификации. Участие в разработке и внедрении стандартов, технических регламентов и методических документов, а также в процедурах сертификации и аккредитации пищевой продукции и биотехнологической продукции.

6. Международное сотрудничество. Участие в международных и национальных научных программах и грантах.

Согласно поставленным целям, миссии и видению, а также в рамках выбранных направлений деятельности, для функционирования Института были определены следующие ключевые задачи:

1. Научно-исследовательские:

■ научное обеспечение основ государственной политики КР в области здорового питания населения;

■ проведение научных исследований в области нутрициологии, диетологии, пищевой безопасности и биотехнологий с целью разработки инновационных подходов к питанию, улучшению качества жизни населения и профилактику алиментарно-зависимых заболеваний;

■ мониторинг и оценка питания и пищевого статуса детских и взрослых групп населения КР с учетом региональных особенностей и факторов риска, влияющих на здоровье и качество жизни;

■ научное обоснование и установление нормативов физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных категорий населения с учетом пола, возраста, уровня физической активности и состояния здоровья;

■ формирование научно обоснованных принципов и рекомендаций по здоровому питанию с учетом современных требований нутрициологии, физиологических характеристик, культуры и национальных традиций питания;

■ разработка и реализация методических и научных подходов к организации питания в дошкольных и школьных учреждениях образования;

■ развитие международного сотрудничества и участие в грантовых проектах, направленных на обмен опытом, проведение совместных исследований и внедрение передовых практик в области питания, здравоохранения и смежных наук.

2. Экспертно-аналитические и оценочные:

■ Оценка качества и безопасности пищевой продукции с последующим оформлением заключений

о целесообразности её использования в целях здорового, профилактического, функционального и лечебного питания;

■ определение качества и контроль параметров минеральной природной, лечебно-столовой и лечебно-минеральной воды с минерализацией свыше 1 мг/дм³ либо с меньшей минерализацией, содержащей биологически активные вещества в количестве, не ниже бальнеологических норм, с последующей выдачей заключения о соответствии установленным требованиям;

■ оценка качества биологически активных добавок (БАДов), включая проверку соответствия их состава, безопасности и эффективности установленным требованиям и нормативам, с последующей выдачей заключения о соответствии установленным стандартам качества и безопасности;

■ осуществление патентной деятельности и защита прав на объекты интеллектуальной собственности, а также лицензирование научно-технической продукции.

3. Производственно-биотехнологические:

■ разработка и производство специализированных продуктов здорового и лечебно-профилактического питания, предназначенных для обеспечения физиологических потребностей и поддержания здоровья детей, спортсменов, беременных и кормящих женщин, а также лиц пожилого и старческого возраста;

■ производство пищевой продукции, предназначенной для диетического, лечебного и лечебно-профилактического питания с учётом специфики различных заболеваний, состояний организма и современных требований к диетотерапии;

■ разработка и организация производства пищевой продукции и питьевой воды, предназначенной для детского питания с учётом их физиологических особенностей и потребностей;

■ разработка и организация производства пробиотиков, функциональных пищевых продуктов и БАДов с целью укрепления здоровья и профилактики заболеваний различных групп населения.

4. Образовательные:

■ подготовка и переподготовка специалистов в области диетологии, нутрициологии, гигиены питания и биотехнологий;

■ реализация образовательных программ по подготовке медицинских и научно-педагогических кадров в области питания и биотехнологий на этапах интернатуры, ординатуры, аспирантуры и докторантуры;

■ обеспечение реализации программ повышения квалификации для нутрициологов, диетологов, технологов и других специалистов с целью развития их профессиональных компетенций в соответствии с современными требованиями.

5. Консультативно-просветительские:

■ консультативная помощь населению по вопросам здорового, сбалансированного и лечебного питания с учетом физиологических потребностей и в целях профилактики алиментарно-зависимых заболеваний;

■ проведение просветительской работы среди населения, направленной на формирование культуры здорового питания, информирование о современных пищевых технологиях, биотехнологических разработках и принципах обеспечения пищевой безопасности.

Для эффективной реализации указанных целей и задач необходима чёткая и функциональная организационная модель, обеспечивающая выполнение научных, образовательных, клинических, экспертных и производственно-биотехнологических направлений деятельности. В этой связи формируется структура Института, включающая специализированные подразделения, каждое из которых отвечает за реализацию определённого комплекса функций и приоритетных направлений работы.

Структура Института включает три ключевых организационных блока:

1. научно-исследовательский и консультативный блок

2. производственно-биотехнологический отдел питания

3. лаборатория качества и безопасности пищевых продуктов

Научно-исследовательский и консультативный блок включает четыре специализированных отдела (отдел здорового питания и профилактики НИЗ, отдел клинической нутрициологии и диетологии, отдел детского, подросткового и школьного питания, отдел повышения квалификации и переподготовки), каждый из которых осуществляет деятельность по своему профилю и выполняет соответствующие задачи:

1. Отдела здорового питания и профилактики неинфекционных заболеваний (НИЗ) – исследования в области здорового и сбалансированного питания; профилактика алиментарно-зависимых неинфекционных заболеваний; разработка профилактических программ и практических рекомендаций для разных категорий населения.

2. Отдел клинической нутрициологии и диетологии – разработка и внедрение клинических рекомендаций и протоколов по питанию; проведение научных исследований по влиянию диет на здоровье и течение заболеваний; оказание консультационной и методической поддержки медицинским подразделениям; участие в клинических исследованиях, оценке эффективности диетических стратегий, подготовке методических материалов и образовательных программ.

3. Отдел детского, подросткового и школьного питания – разработка рационов и меню для

образовательных учреждений с учётом возрастных и медицинских особенностей детей и подростков; контроль качества питания и внедрение инновационных, функциональных и профилактических продуктов; проведение исследований по оптимизации рационов образовательных организаций; разработка методических рекомендаций и образовательных программ для специалистов.

4. Отдел повышения квалификации и переподготовки кадров – организация и проведение образовательных программ, курсов, семинаров и тренингов по вопросам здорового и лечебного питания; внедрение современных образовательных методик, включая дистанционные и практико-ориентированные подходы; планирование и координация образовательной деятельности; разработка учебных программ и методических материалов.

5. Производственно-биотехнологический отдел питания – производство детского, лечебного и функционального питания; внедрение современных биотехнологических методов; разработка и апробация новых рецептур специализированных продуктов детского и функционального питания; контроль технологических процессов для обеспечения соответствия продукции нормативным требованиям, санитарным стандартам и научным рекомендациям.

6. Лаборатория качества и безопасности пищевых продуктов – контроль качества и безопасности пищевых продуктов; внедрение современных методик оценки качества и безопасности; проведение исследований потенциальных рисков для здоровья; подготовка экспертных заключений и рекомендаций.

Перспективы развития института

Дальнейшее развития института направлены на усиление его роли как ключевого научно-исследовательского, образовательного и клинко-производственного центра в области гигиены питания, клинической нутрициологии и диетологии, и пищевых биотехнологий. Запланировано расширение научно-исследовательской деятельности, внедрение новых функциональных и лечебных продуктов, совершенствование методик оценки качества и безопасности пищевых продуктов, расширение международного партнерства. Для подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов будут разработаны и внедрены новые образовательные программы. Отдельное внимание будет уделяться интеграции научных разработок с практическим здравоохранением и производством, что в перспективе способствует улучшению и сохранению здоровья населения, а также повышению эффективности системы питания в республике.

Институт питания и биотехнологий нацелен на комплексное улучшение здоровья населения через научные, образовательные, производственные и

экспертные направления. Научная деятельность института предусматривает разработку и внедрение современных подходов к здоровому питанию, профилактике алиментарно-зависимых и хронических заболеваний, создание клинических рекомендаций и протоколов диетотерапии, а также формирование базы данных о питании различных групп населения. Результаты исследований активно интегрируются в практику и распространяются через публикации, методические материалы и образовательные программы.

Роль института питания в системе здравоохранения КР

Институт питания и биотехнологий играет ключевую роль в укреплении системы здравоохранения Кыргызской Республики, обеспечивая научно обоснованное управление питанием населения и профилактику алиментарно-зависимых заболеваний. Деятельность института направлена на снижение заболеваемости хроническими и неинфекционными заболеваниями, повышение качества лечебного и диетического питания, а также внедрение современных подходов к функциональному и профилактическому питанию.

Благодаря интеграции научных исследований, образовательных программ и производственных инноваций институт способствует формированию эффективной системы клинической нутрициологии и диетологии, обеспечению контроля качества и безопасности пищевых продуктов и подготовке квалифицированных специалистов в области питания и биотехнологий. Экспертные рекомендации института помогают медицинским учреждениям, образовательным организациям и органам здравоохранения принимать решения, основанные на современных научных данных, что в конечном итоге повышает здоровье и качество жизни населения КР.

Выводы

Создание Института питания и биотехнологий на базе КГМА станет стратегически важным шагом на пути реализации национальных и международных целей в области охраны здоровья и благополучия населения. Институт будет функционировать как ведущий научно-образовательный и клинко-производственный центр, объединяющий научные исследования, образовательные программы, экспертную и производственно-биотехнологическую деятельность в сфере питания и биотехнологий, и играть ключевую роль в развитии науки о питании, здравоохранения и пищевых технологий в КР.

Формирование комплексной структуры, включающей научно-исследовательские, образовательные, производственно-биотехнологические и экспертные подразделения, позволит системно решать задачи профилактики алиментарно-зависимых

заболеваний, разработки рационов и функциональных, лечебных и детских продуктов питания, а также подготовки и повышения квалификации специалистов. Деятельность Института обеспечит эффективную интеграцию научных данных в практику здравоохранения, внедрение современных биотехнологий и инновационных продуктов, расширение международного научного и экспертного сотрудничества.

Ожидаемыми результатами работы Института станут улучшение качества и продолжительности жизни населения, снижение уровня заболеваемости, повышение безопасности и функциональной ценности пищевой продукции, а также укрепление продовольственной и нутритивной безопасности страны. Перспективы развития Института связаны с расширением научно-исследовательской и образовательной деятельности, внедрением передовых технологий, усилением его роли как национального центра экспертизы, координации и научного сопровождения государственной политики в области питания и биобезопасности.

Объединение научного, образовательного и клинического потенциала КГМА и отделения диетологии Национального центра охраны материнства

и детства создаёт уникальную платформу для интеграции науки, образования, клинической практики и производства. Реализация концепции Института питания и биотехнологий позволит перейти от разрозненных инициатив к системной и устойчивой государственной политике в сфере питания, обеспечит развитие отечественных научных и технологических компетенций, повысит качество медицинской помощи и в долгосрочной перспективе будет способствовать укреплению здоровья и благополучия населения КР.

Благодарности

Авторы выражают благодарность руководству КГМА им. И.К. Ахунбаева за поддержку научной инициативы и предоставление необходимых ресурсов.

Финансирование

Работа выполнена без поддержки грантов, фондов или иных источников финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Immunological effectiveness of antiretroviral therapy in key groups of men

Isomidin Omonov

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-2446-6422>

Gulmira Suranbaeva

Doctor of Medical Sciences, Professor

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-1156-2941>

Ulugbek Motorov

Head of Department

Osh Regional Center for the Control of Hemocontact Viral Hepatitis and HIV
10/2 Mominova Str., Osh, Kyrgyz Republic

Anara Djumagulova

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-2483-5411>

Alfiya Sarkina

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-5508-645X>

Gulbarchyn Mukanbetkerimova*

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-8699-3298>

Abstract. As of 3 September 2025, there were 15,095 people living with human immunodeficiency virus (HIV) registered in the Kyrgyz Republic. Antiretroviral therapy is received by 6,393 people living with HIV, of whom 5,374 (84.06%) have achieved a viral load of <50 copies/ml. The modern treatment regimen of two nucleoside reverse transcriptase inhibitors + dolutegravir is taken by 5,100 (79.77%) patients. Among people who inject drugs, in 2025, compared to 2018, there was a 14.09% decrease in the proportion of men with a CD4 count <200 cells/ μ l who were in the first clinical stage of HIV infection. In the group of men with probable heterosexual transmission, the proportion of patients with low immune status at the first clinical stage decreased by 5.69% over the same period. The most pronounced decrease in this indicator was recorded among men with homosexual transmission – by 24.96% compared to 2018. The aim of the study was to

Suggested Citation:

Omonov I, Suranbaeva G, Motorov U, Djumagulova A, Sarkina A, Mukanbetkerimova G. Immunological effectiveness of antiretroviral therapy in key groups of men. Eurasian Health J. 2025;17(4):67-84. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-67

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

evaluate the immunological effectiveness of antiretroviral therapy among key groups of men. Data from 15,095 registered HIV cases and 9,006 men ≥ 18 years of age were analysed. Changes in CD4+ T-cell levels were studied over time: before the start of antiretroviral therapy and on 3 September 2025, with comparison to 2018 data. Among men who have sex with men, the proportion of patients with CD4 levels > 500 cells/ μl increased from 23.25% (2018) to 62.28% (2025), reflecting a 33.4% increase in immunological effectiveness. Among people who inject drugs, the increase was 34.5%, and among men infected through heterosexual contact, it was 30.5%. Early initiation of antiretroviral therapy demonstrates advantages: better immune recovery dynamics, reduced risk of AIDS and associated pathologies, and reduced mortality compared to late initiation of treatment

Keywords: HIV; CD4; immunological efficacy; heterosexual men; viral load

Introduction

Human immunodeficiency virus (HIV) remains one of the major global public health challenges: to date, this virus has claimed 40.4 million (32.9-51.3 million) lives, and transmission continues worldwide; with a number of countries seeing an increase in new infections, whereas previously this figure had been declining. At the end of 2022, an estimated 39.0 million people worldwide were living with HIV, two-thirds of whom were in the African region (World Health Organisation (WHO)). In 2022, 630,000 people died from HIV-related causes, and 1.3 million new HIV infections were reported [1].

There is no cure for HIV infection. However, as access to effective prevention, diagnosis, treatment and care for HIV and opportunistic infections has expanded, HIV infection has become a controllable chronic disease, and people living with HIV can live long and healthy lives [1]. The testing, treatment and viral suppression cascade for 2023 was 70-79-90. Survival among women receiving antiretroviral therapy (ART) is higher than among men (confidence interval (CI) 1.5-1.8; $p < 0.05$). Virological (CI 1.3-1.7; $p < 0.05$) and immunological (CI 0.7-0.9; $p < 0.05$) efficacy is higher in women than in men. Timely initiation of ART increases survival, especially among women (CI 123-124, $p < 0.05$) [2].

Antiretroviral therapy (ART) has been shown to reduce mortality among infected individuals, and efforts are being made to make it more accessible in low- and middle-income countries. Results have shown that in recent years, thanks to appropriate treatment, the survival rate of HIV-infected patients has increased [3]. High risk factors for death were people with low CD4+ T-cell counts, lack of antiretroviral therapy, low education levels, male gender, and people who inject drugs. These people need more attention in order to be tested for HIV-related indicators and receive appropriate treatment [4]. HIV-infected patients who have not been treated in the later stages have a shorter life expectancy than those who have received early treatment with highly active antiretroviral therapy (HAART). Early treatment provides better immunological recovery, reduced AIDS progression, reduced risk of comorbidities, and lower mortality compared to starting HAART in the later stages of the disease [5].

According to data from the Republican Centre for the Control of Blood-borne Viral Hepatitis B, C and

HIV Infection in the Kyrgyz Republic, as of 3 September 2025, 15,095 people with HIV were registered in the Kyrgyz Republic, with 9,006 cases registered among men aged 18 and older, accounting for 59.66% of the total number of people identified with HIV in the Kyrgyz Republic. In terms of routes of infection among the total number of HIV-infected men over the age of 18, 4,001 (44.42%) cases were found to be heterosexual; 720 (7.99%) cases were found to be homosexual; in 3,783 (42%) cases, parenteral transmission through injecting drug use was identified. The aim of the study was to investigate the immunological efficacy of antiretroviral therapy in key groups of men to identify factors influencing the dynamics of the immune response.

Materials and Methods

The research materials consisted of data from the Republican Centre for Combating Haemocontact Viral Hepatitis B, C, D and HIV from the electronic surveillance system for HIV cases in the Kyrgyz Republic. On 3 September 2025, certificate No. 01-10/560 was issued by the Osh Regional Centre for the Control of Blood-borne Viral Hepatitis and Human Immunodeficiency Virus, confirming access to information on people living with HIV (PLHIV). The study design is descriptive. Data on 15,095 registered cases in the Kyrgyz Republic as of 3 September 2025 were processed. The inclusion criteria for the study were men with HIV aged 18 years and older who were receiving antiretroviral therapy as of 3 September 2025. CD4+ T-cell counts were analysed before the start of antiretroviral therapy and at the time of antiretroviral therapy. Exclusion criteria included all women living with HIV, children with HIV, all men not receiving antiretroviral therapy, and men who had died while receiving antiretroviral therapy. To calculate the reliability of the results, statistical methods were used with IBM SPSS statistics – determination of the p-value ($p \leq 0.05$), (95% CI: 0.04616- -0.2036) ($P < 0.05$)).

Results

As of 3 September 2025, a total of 6,408 people living with HIV in Kyrgyzstan are receiving antiretroviral therapy, 6,198 PLHIV aged 18 and older, 3,350 men (52.27%), women – 2,848 (44.44%), children under 18 – 210 (3.29%). Of the 3,350 men receiving antiretroviral

therapy (ART) in 1994 (59.52%) cases, heterosexual transmission (HST) was established; in 571 (17.04%) cases, parenteral transmission was established through the use of injectable drugs; in 460 (13.73%) cases among men, homosexual sexual transmission of HIV was established. Of the 3,450 men receiving ART, 3,311 (98.83%) were taking a regimen of two nucleoside reverse transcriptase inhibitors (NRTIs) + dolutegravir. 325 (9.71%) PLHIV were taking other ART regimens.

As of 31 March 2018, a total of 2,946 PLHIV were receiving ART, of whom 2,511 were aged 18 years and older (1,339 men, 1,172 women, and 435 children). 1,339 (45.45%) were men aged 18 years and older. In 445 (33.2%) cases among men, heterosexual transmission was established; 950 (58.99%) were identified as having been infected parenterally through injecting drug use; and in 86 (6.42%) cases among men receiving ART, the route of HIV infection was identified as homosexual (Fig. 1).

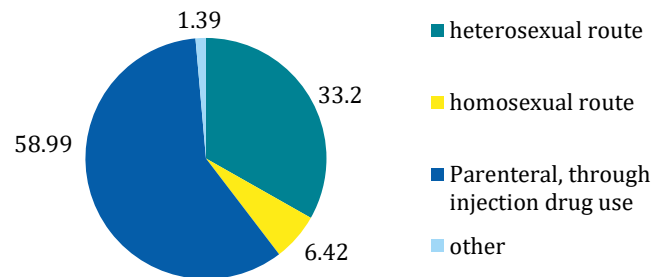


Figure 1. Distribution of HIV infection routes among men as of 31 March 2018

Source: created by the authors

As of 3 September 2025, among 3,350 men with HIV, 3,311 are receiving antiretroviral therapy on the 2NRTIs+dolutegravir regimen and 48 (1.39%). 48.92% of men were in the first clinical stage, 16.59% were in the second clinical stage, 26.07% were in the third clinical stage, and 8.42% were in the fourth clinical stage. 1,263 PLHIV received prophylactic therapy for opportunistic infections with cotrimazole, while 1,007 PLHIV completed it. 7.51% of men had a CD4 count of less than 200 cells/ μ l.

As of 31 March 2018, 1,240 (92.6%) of 1,339 men were receiving antiretroviral therapy with a 2NRTIs+e-favirenz regimen, 51 (3.8%) were receiving 2NRTIs+/protease inhibitors (PI), 36.16% were in the first clinical stage, 16.07% were in the second clinical stage, 35.19% of men were in the third clinical stage, and 12.58% of men were in the fourth clinical stage. 608 men started preventive treatment for opportunistic infections with cotrimazole. 20.98% of men had a CD4 count of less than 200 cells/ μ l (Fig. 2).

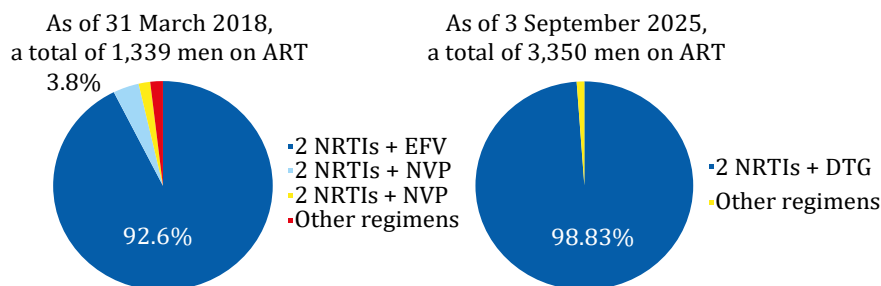


Figure 2. Comparative overview of antiretroviral therapy regimens among men with HIV as of 31 March 2018 and 3 September 2025

Source: created by the authors

The immunological efficacy of antiretroviral therapy among men with probable heterosexual transmission as of 31 March 2018 was calculated from the results of 434 (97.52%) CD4 tests before the start of antiretroviral therapy among 134 (30.87%), the CD4 level was below 200 cells/microlitre; on antiretroviral therapy, this CD4 level was observed among 89 (20.5%), i.e. the immunological efficacy among men with probable heterosexual transmission and CD4 counts below 200 cells/ μ l was 10.37% (95% CI: -0.0167-0.2241 ($P < 0.05$)). In

59 (13.59%) men, the CD4 count was above 500 cells/ μ l before starting ART, and on antiretroviral therapy, it was observed in 103 (23.73%) men with established heterosexual transmission. The number of men with CD4 levels above 500 cells/ μ l increased by 10.14% (95% CI: -0.2086-0.0058 ($P < 0.05$)). In 48.97% of men, the first clinical stage was observed, in 19.95% of men, the second clinical stage was observed, in 26.63% of men, the third clinical stage was observed, and in 4.45% of men, the fourth clinical stage was observed.

As of 3 September 2025, calculated from 2,978 (88.89%) CD4 test results, 558 out of 1,713 (32.57%) men with probable heterosexual transmission had a CD4 count below 200 cells/ μ l before starting antiretroviral therapy. On antiretroviral therapy, the number of men with levels below 200 cells/ml was observed among 193 (11.26%) men, i.e. a 21.31% higher immunological effect was observed among men with CD4 levels below 200 cells/ml (95% CI: 0.0904-0.3216 ($P > 0.05$)). CD4 levels above 500 cells/ μ l were

observed in 294 (17.16%) men with established heterosexual transmission prior to antiretroviral therapy, and among 864 (50.43%) men with heterosexual transmission. Immunological efficacy among men with established heterosexual transmission at a CD4 level above 500 cells/ μ l improved by 33.27% (95% CI: -0.443—0.199 ($P < 0.05$)). 54.62% of men were in the first clinical stage, 16.1% were in the second clinical stage, 21.09% of men were in the third clinical stage, and 8.19% of men were in the fourth clinical stage (Fig. 3).

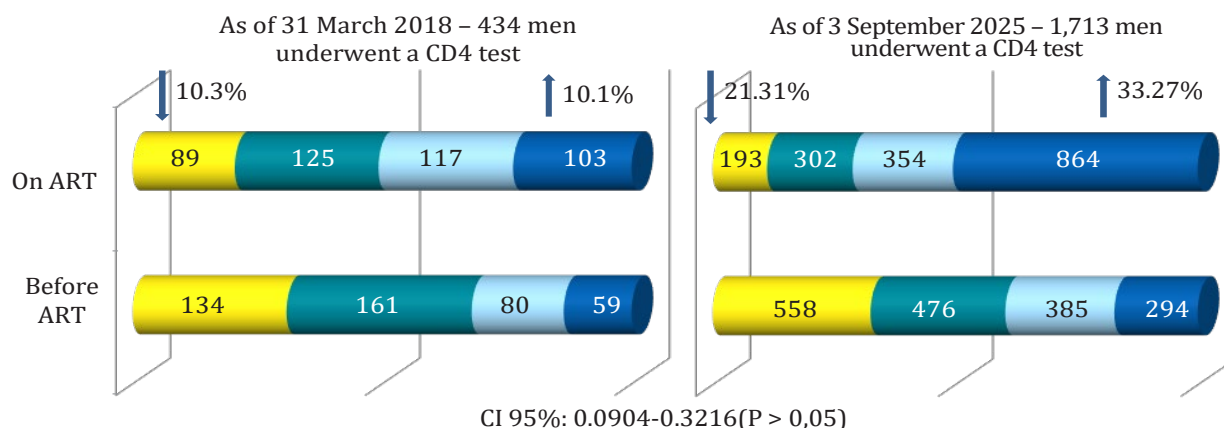


Figure 3. Immunological effectiveness of antiretroviral therapy among men with a heterosexual route of infection

Note: The lower bars show values before the start of antiretroviral therapy, while the upper bars show values at the time of antiretroviral therapy. Light grey indicates CD4 levels below 200 cells/ μ l, green indicates CD4 levels of 200–350 cells/ μ l, orange indicates CD4 levels of 350–500 cells/ μ l, and dark grey indicates CD4 levels above 500 cells/ μ l

Source: created by the authors

The immunological efficacy of antiretroviral therapy among men with probable homosexual transmission as of 31 March 2018 was calculated from the results of 86 (100%) CD4 tests before the start of antiretroviral therapy among 15 (17.44%), the CD4 level was below 200 cells/microlitre; on antiretroviral therapy, this CD4 level was observed in 9 (10.46%), i.e. the immunological efficacy among men with probable homosexual transmission and CD4 levels below 200 cells/ μ l was 6.98% (95% CI: 0.0462-0.1858 ($P < 0.05$)). In 20 (23.25%) men, the CD4 level was above 500 cells/ μ l before the start of ART, and on antiretroviral therapy, it was observed in 28 (32.55%) men with established homosexual transmission. The number of men with CD4 levels above 500 cells/ μ l increased by 9.3% (95% CI: 0.216-0.030 ($P < 0.05$)). 69.31% of men who have sex with men (MSM) with HIV were in the first clinical stage, 17.04% were in the second clinical stage, 11.36% were in the third clinical stage, and 2.29% were in the fourth clinical stage.

As of 3 September 2025, based on 411 (89.34%) CD4 analysis results, prior to antiretroviral therapy, 59 (14.96%) men with probable homosexual transmission had CD4 levels below 200 cells/ μ l. On antiretroviral therapy, the number of men with levels

below 200 cells/ μ l was observed among 14 (3.56%) men, i.e., the immunological efficacy of ART improved by 10.95% among men with homosexual transmission with CD4 levels below 200 cells/ μ l (95% CI: 0.036-0.193 ($P < 0.05$)). CD4 levels above 500 cells/ μ l were observed among 114 (27.73%) men with established homosexual transmission before starting antiretroviral therapy, and among 256 (62.28%) men with heterosexual transmission on antiretroviral therapy, CD4 counts above 500 cells/ μ l were observed. The immunological efficacy of ART among men with confirmed homosexual transmission at a CD4 level above 500 cells/ μ l improved by 34.55% (95% CI: 0.04616-0.2036 ($P < 0.05$)). 77.26% of MSM were in the first clinical stage, 14.12% were in the second clinical stage, 6.62% were in the third clinical stage, and 2% were in the fourth clinical stage (Fig. 4). The immunological efficacy of antiretroviral therapy among men with probable parenteral transmission, using injectable drugs, as of 31 March 2018, was calculated from the results of 773 (81.36%) CD4 tests, before the start of antiretroviral therapy among 238 (30.78%) the CD4 level was below 200 cells/ μ l, on antiretroviral therapy this CD4 level was observed among 165 (21.34), i.e. 9.44% immunological efficacy among men with probable parenteral infection, when using

injectable drugs with CD4 levels below 200 cells/ μ l (95% CI: -0.0263-0.2151 ($P < 0.05$)). In 129 (16.68%) men, the CD4 count was above 500 cells/ μ l before starting ART, and on antiretroviral therapy, it was observed in 191 (24.7%) men with established parenteral transmission through injecting drug use. The number of men with

CD4 levels above 500 cells/ μ l increased by 8.02% (95% CI: -0.1913-0.0309 ($P < 0.05$)). 26.52% of men infected through injecting drug use were in the first clinical stage, 16.63% were in the second clinical stage, 41.68% were in the third clinical stage, and 15.17% were in the fourth clinical stage.

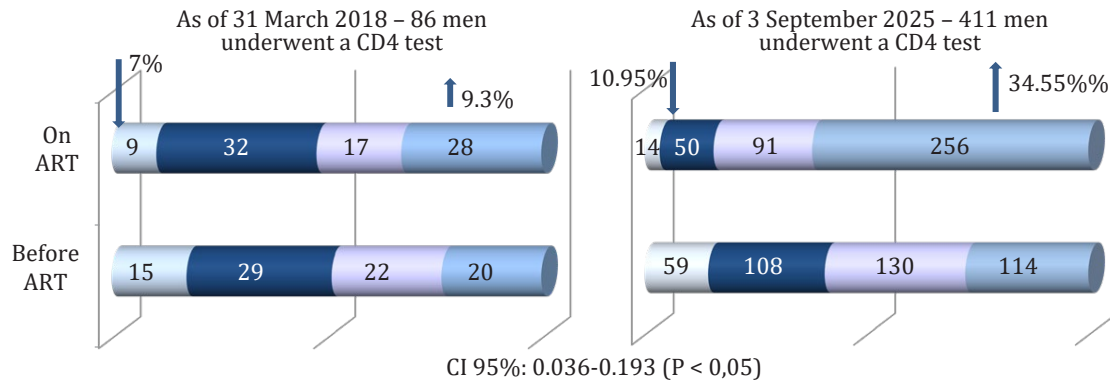


Figure 4. Immunological effectiveness of antiretroviral therapy among groups of men who have sex with men as of 31 March 2018 and 3 September 2025

Note: The upper values refer to data at the time of ART, while the lower values refer to data before the start of ART. Grey indicates CD4 levels below 200 cells/ μ l, blue indicates CD4 levels of 200–350 cells/ μ l, bright purple indicates CD4 levels of 350–500 cells/ μ l, and light blue indicates CD4 levels of 500 cells/ μ l and above

Source: created by the authors

As of 3 September 2025, based on 552 (96.67%) CD4 analysis results, prior to the start of antiretroviral therapy, among 187 (33.88%) men with probable parenteral infection, when using injectable drugs, had an SD4 level below 200 cells/ μ l. On antiretroviral therapy, the number of men with levels below 200 cells/ μ l was observed among 43 (7.78%) men, i.e., immunological efficacy improved by 26.1% among men with CD4 levels below 200 cells/ μ l (95% CI: 0.01681-0.3783 ($P < 0.05$)). CD4 levels above 500 cells/ μ l were observed in 92 (16.66%) men with established parenteral

infection who used injection drugs before starting antiretroviral therapy, and among 290 (52.53%) men with parenteral transmission who used injection drugs. The immunological efficacy of ART among men with established parenteral infection, who used injection drugs, with a CD4 level above 500 cells/ μ l improved by 35.87% (95% CI: -0.4667-0.2227 ($P < 0.05$)). Of the men infected through injecting drug use, 21.83% were in the first clinical stage, 20.55% were in the second clinical stage, 43.83% were in the third clinical stage, and 13.79% were in the fourth clinical stage (Fig. 5).

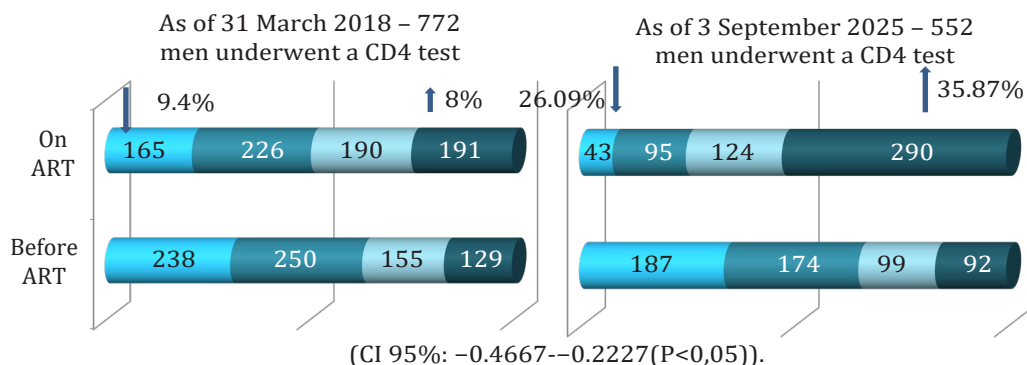


Figure 5. Immunological efficacy of antiretroviral therapy among men infected parenterally through injecting drug use

Note: The upper data in the column is data against the background of ART, the lower data in the column is data before the start of ART. Blue indicates data with a CD4 level of less than 200 cells/ml, orange indicates data with a CD4 level of 200-350 cells/ml, green indicates CD4 levels of 350-500 cells/ μ l, and bright purple indicates CD4 levels of 500 cells/ μ l and above

Source: created by the authors

Among men with heterosexual transmission (30.87%) and people who inject drugs (30.78%) before starting antiretroviral therapy with a CD4 count below 200 cells/microlitre is twice as common as in the MSM group (17.44%). A similar pattern can be observed against the background of ongoing antiretroviral therapy. Among men with heterosexual transmission (20.5%) and among people who inject drugs (PWID) (21.34%), a CD4 count below 200 cells/ μ l

is twice as common. Consequently, among groups of men with heterosexual transmission (10.37%) and PWID (9.44%), immunological efficacy is observed at CD4 levels below 200 cells/ μ l. Meanwhile, among men who have sex with men (MSM), the immunological efficacy of ART at CD4 levels below 200 cells/ μ l improves by 6.98%. These figures explain that even before the start of ART, there were fewer people with CD4 levels below 200 cells/ μ l among MSM (Fig. 6).

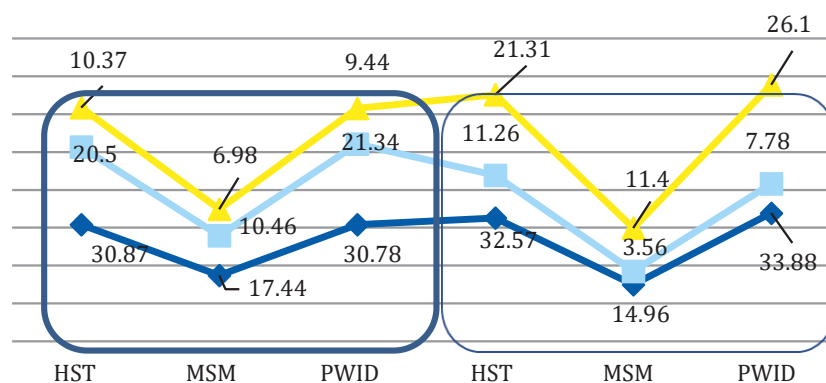


Figure 6. Dynamics of the immunological effectiveness of antiretroviral therapy by HIV infection routes in 2018 and 2025

Note: The black frame on the left describes the immunological effectiveness of ART in 2018, while the blue frame on the right shows the immunological effectiveness of ART in 2025. HST shown by the left vertical line in the right and left frames of the picture. MSM – men who have sex with men are represented by a vertical line in the middle of each frame. PWID – people who inject drugs are represented by a vertical line on the right side of each frame

Source: created by the authors

All three groups show more people in the first clinical stage, while among MSM, 7.95% (69.31% in 2018 and 77.26% in 2025) are in the first clinical stage, which may indicate early detection of HIV. Among men with probable heterosexual transmission, early detection of HIV improved by 5.65% (48.97% in 2018 and 54.62% in 2025). Among men with probable parenteral transmission, early detection decreased by 4.69% among injecting drug users (26.52% in 2018 and 21.83% in 2025).

Among people who inject drugs (PWID) in 2025, 187 (33.87%) had a CD4 count of less than 200 cells/ μ l and 20 of them (10.69%) were in the first clinical stage. In 2018, 238 (30.82%) had an SD4 level below 200 cells/ μ l, and 59 (24.78%) PWID were in the first clinical stage. Consequently, the number of men with low immune status at the first clinical stage of HIV infection decreased by 14.09%. Among men with probable heterosexual transmission in 2025, 537 (31.34%) had an CD4 count below 200 cells/ μ l and 144 (26.81%) were in the first clinical stage of HIV infection. In 2018, 160 (36.86%) men had CD4 counts below 200 cells/ μ l, and 52 of them (32.5%) were in the first clinical stage. Consequently, the number of men with low immune status at the first clinical stage of HIV infection decreased by 5.69%.

In 2025, 57 (13.86%) men with HIV infected through homosexual contact had an CD4 count below 200 cells/ μ l, and 35 (61.4%) of them were in the

first clinical stage. In 2018, 22 MSM (25.58%) had CD4 counts below 200 cells/ μ l, and 19 (86.36%) of them were in the first clinical stage. Consequently, the number of men with low immune status at the first clinical stage of HIV infection decreased by 24.96%.

Discussion

Viral tropism determines the differential distribution of the viral reservoir among CD4(+) T-cell subpopulations. Despite viral tropism, effector and transient CD4(+) memory T-cell subpopulations are the main source of residual viraemia during suppressive ART, even though their contribution to the total proviral pool is small. However, the lack of correspondence between residual viraemia and viral variants causing de novo infection of CD4(+) T cells on ART may reflect the predominance of defective HIV RNA genomes in plasma. These findings highlighted the need to monitor multiple markers of viral RNA/DNA persistence based on their differential contribution to viral persistence [6].

In the primary population-level analysis, recent HIV testing was 31% higher in integrated care centres than in conventional care settings (adjusted prevalence ratio [PR] 1.31, 95% CI 0.95-1.81, $p = 0.09$). In intervention sites, the impact of integrated care centres was lower than expected (median impact of 40% in PWID care settings and 24% in MSM care settings). In intervention

sites, survey participants who attended integrated care centres were more likely to report recent HIV testing [7]. All integrase strand transfer inhibitors, except raltegravir, are approved for simplification of antiretroviral treatment in patients with virologically suppressed infection without resistance to integrase inhibitors (INIs). Data also support the use of dolutegravir and raltegravir in individuals with antiretroviral drug resistance as part of an optimised ART regimen. INIs are generally well tolerated by people living with HIV compared with older drug classes [8]. Although progress with new treatment strategies may be encouraging, challenges remain, and it is important to achieve a high threshold of safety and efficacy in the era of safe and effective ART. It is likely that achieving sustained remission or a cure for HIV will require a multifaceted approach, including a combination of strategies to enhance both adaptive and innate immunity [9]. Combined antiretroviral therapy (cART) not only reduces HIV replication and restores immunological status, improving immune function in patients with HIV-associated lymphomas, but also enables patients to tolerate standard doses of chemotherapy [10].

The authors of this study also documented a progressive increase in the proportion of viral load suppression as a result of expanded ART. Although CD4 T-cell counts prior to ART initiation have steadily increased in recent years, a significant proportion of PLHIV are still diagnosed at late stages of HIV infection. The number of new HIV diagnoses is declining rapidly, but to a lesser extent among men who have sex with men (MSM), and there is currently an increase in cases of infectious syphilis in this population. The majority (62%) of the included studies were retrospective cohort studies, which are prone to systematic bias in allocation and outcome assessment. A pooled analysis was not performed due to the heterogeneity of the studies and outcome definitions. No studies examined interventions targeting heterosexual men in the context of HIV treatment. However, in the included studies that examined retention among both men and women, high dropout rates were observed among men. More male-specific interventions need to be studied, preferably in randomized controlled trials (RCTs) [11].

The results of this study further confirm the high immunological efficacy of modern antiretroviral therapy regimens. The identified differences in the immunological effectiveness of antiretroviral therapy in key populations compared with men with a confirmed heterosexual route of infection show that, prior to starting ART, there were fewer patients with low immune status among MSM than among men with confirmed heterosexual routes of infection and among PWID. In addition, in the PWID and MSM groups receiving antiretroviral therapy, the proportion of patients with CD4 counts above 500 cells/ μ L was higher

compared with men with a confirmed heterosexual route of infection [12].

Conclusions

The study assessed the immunological efficacy of antiretroviral therapy at the current stage among men with HIV infection, depending on the route of infection and baseline CD4 cell count. The results showed that in men with heterosexual transmission, the immunological efficacy of ART improved by 10.94% at CD4 levels below 200 cells/ml and by 19.13% at CD4 levels of 500 cells/ml and above. Among men with homosexual transmission, immunological efficacy improved by 4.42% at CD4 levels below 200 cells/ μ L and by 25.25% at CD4 levels of 500 cells/ μ L and above. In men with parenteral infection associated with injecting drug use, the improvement in immunological efficacy was 16.66% at a CD4 level of less than 200 cells/ μ L and 27.13% at a CD4 level of 500 cells/ μ L and above. It was found that in all groups of men, the use of modern antiretroviral therapy regimens (2 NRTIs + dolutegravir) was associated with higher immunological efficacy compared to the ART regimens used in 2018 (2 NRTIs + efavirenz). It was also found that among men with homosexual transmission, low immune status at the time of initial HIV detection is twice as rare compared to men in the PWID group and men with heterosexual transmission.

An analysis of baseline CD4 cell counts prior to ART initiation showed that, at the present stage, among men who have sex with men, there is a downward trend in the proportion of patients with CD4 counts below 200 cells/ μ L, while among people who inject drugs and men with heterosexual transmission, there is a tendency for this group to increase. At the same time, the proportion of patients with CD4 counts of 500 cells/ μ L and above before starting ART shows an upward trend among men who have sex with men and men infected through heterosexual contact, while no significant upward or downward trends have been identified among PWID. Against the background of antiretroviral therapy, CD4 counts of 500 cells/ μ L and above are more frequently recorded among men who have sex with men (62.28%) compared to MSM (52.53%) and men with heterosexual transmission (50.43%). In addition, in all groups of men with HIV infection, there was a decrease in the number of patients in the first clinical stage of the disease with low CD4 cell counts, with a simultaneous increase in the proportion of men in the first clinical stage of HIV infection.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to the Republican Centre for the Control of Blood-Borne Viral Hepatitis and Human Immunodeficiency Virus, as well as to the Osh Regional Centre for the Control of Blood-Borne Viral Hepatitis and HIV of the Kyrgyz Republic for the assistance and cooperation provided.

Funding

The study received no external funding.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- [1] World Health Organization. HIV and AIDS [Internet]. 15 Jul 2025 [cited 2025 Dec 20]. Available from: <https://share.google/oGvaE4kt3v072kyuu>
- [2] Shabdan kzy Z., Omonov I., Djumagulova A., Abdyraeva B. The gender-specific survival rates among people living with HIV on antiretroviral therapy in the Kyrgyz Republic. *Euroasian Health Journal*. 2024;5:23–30. DOI: [10.54890/1694-8882-2024-5-23](https://doi.org/10.54890/1694-8882-2024-5-23)
- [3] World Health Organization. HIV – Estimated antiretroviral therapy coverage among people living with HIV [Internet]. Global Health Observatory. [cited 2024 Mar 20]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/4477>
- [4] Lorestani RC, Kazemisafa N, Rostamian M, et al. Survival-related Factors in HIV/AIDS Patients: A Retrospective Cohort Study from 2011 to 2019 in Kermanshah, Iran. *Curr HIV Res*. 2022;20(5):419–27. DOI: [10.2174/1570162X20666220617141619](https://doi.org/10.2174/1570162X20666220617141619)
- [5] Soria A, Lazzarin A. Antiretroviral treatment strategies and immune reconstitution in treatment-naïve HIV-infected patients with advanced disease. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2007;46 Suppl 1:S19–30. DOI: [10.1097/01.qai.0000286598.00313.a6](https://doi.org/10.1097/01.qai.0000286598.00313.a6)
- [6] Puertas MC, Noguera-Julian M, Massanella M, et al. Lack of concordance between residual viremia and viral variants driving de novo infection of CD4+ T cells on ART. *Retrovirology*. 2016;13:51. DOI: [10.1186/s12977-016-0282-9](https://doi.org/10.1186/s12977-016-0282-9)
- [7] Solomon SS, Solomon S, McFall AM, et al. Integrated HIV testing, prevention, and treatment intervention for key populations in India: a cluster-randomised trial. *Lancet HIV*. 2019;6(5):e283–96. DOI: [10.1016/S2352-3018\(19\)30034-7](https://doi.org/10.1016/S2352-3018(19)30034-7)
- [8] Scarsi KK, Havens JP, Podany AT, et al. HIV-1 integrase inhibitors: a comparative review of efficacy and safety. *Drugs*. 2020;80:1649–76. DOI: [10.1007/s40265-020-01379-9](https://doi.org/10.1007/s40265-020-01379-9)
- [9] Lee MJ, Fidler S, Frater J. Immunotherapeutic approaches to HIV cure and remission. *Curr Opin Infect Dis*. 2022;35(1):31–41. DOI: [10.1097/QCO.0000000000000803](https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000803)
- [10] Castelli R, Schiavon R, Preti C, Ferraris L. HIV-related lymphoproliferative diseases in the era of combination antiretroviral therapy. *Curr HIV Res*. 2020;20(3):175–80. DOI: [10.2174/1871529X20666200415121009](https://doi.org/10.2174/1871529X20666200415121009)
- [11] Lima VD, Brumme ZL, Brumme C, Sereda P, Krajden M, Wong J, et al. The impact of treatment as prevention on the HIV epidemic in British Columbia, Canada. *Curr HIV/AIDS Rep*. 2020;17:77–87. DOI: [10.1007/s11904-020-00482-6](https://doi.org/10.1007/s11904-020-00482-6)
- [12] Kusemererwa S, Akena D, Nakanjako D, Kigozi J, Nanyunja R, Nanfuka M, et al. Strategies for retention of heterosexual men in HIV care in sub-Saharan Africa: a systematic review. *PLoS One*. 2021;16(2):e0246471. DOI: [10.1371/journal.pone.0246471](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246471)

Эркектердин негизги топторундагы антиретровирустук терапиянын иммунологиялык эффективдүүлүгү

Исомиддин Омонов

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-2446-6422>

Гульмира Суранбаева

Медицина илимдеринин доктору, профессор

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-1156-2941>

Улукбек Моторов

Бөлүм башчысы

Ош облустук кан аркылуу жугуучу вирустук гепатиттерди жана адамдын иммундук жетишсиздик вирусун
көзөмөлдөө борбору
Моминова көч., 10/2, Ош ш., Кыргыз Республикасы

Анара Джумагулова

ММедицина илимдеринин кандидаты, доцент, кафедра башчысы

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-2483-5411>

Альфия Саркина

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-5508-645X>

Гулбарчын Муканбеткеримова

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-8699-3298>

Аннотация. 03.09.2025-жылга карата Кыргыз Республикасында АИВ менен жашаган 15 095 адам катталган. Антиретровирустук терапияны 6393 банги заттын ийне аркалуу колонуучу адамдарды алып, алардын ичинен 5374 (84,06 %) адамда вирус жүгү <50 көчүрмө/мл деңгээлине жетишилген. Заманбап дарылоо схемасы – 2 Тескери транскриптазанын нуклеозиддик ингибиторлору + долутегравир – 5100 (79,77 %) бейтап тарабынан кабыл алынууда. Инъекциялык наркотиктерди колдонгон адамдардын арасында 2025-жылы 2018-жылга салыштырмалуу CD4 деңгээли 200 кл/мклден төмөн болуп, ВИЧ-инфекциясынын биринчи клиникалык стадиясында турган эркектердин үлүшү 14,09 %га азайганы байкалган. Ыктымал гетеросексуалдык жугуу жолу бар эркектердин тобунда ушул эле мезгил ичинде иммундук статусу төмөн болуп, ВИЧ-инфекциясынын биринчи клиникалык стадиясында турган бейтаптардын үлүшү 5,69 %га кыскарган. Бул көрсөткүчтүн эң олуттуу төмөндөшү гомосексуалдык жугуу жолу бар эркектердин арасында катталып, 2018-жылга салыштырмалуу 24,96 %ды түзгөн. Изилдөөнүн максаты: негизги топторго кирген эркектер арасында антиретровирустук терапиянын иммунологиялык эффективдүүлүгүн баалоо. АИВтин катталган 15 095 учурдун жана ≥18 жаштагы 9006 эркектин маалыматтары анализделди. CD4+ Т-клеткаларынын деңгээлинин өзгөрүүсү антиретровирустук терапиянын башталганга чейинки жана 03.09.2025-жылдагы көрсөткүчтөр менен, ошондой эле 2018-жылдагы маалыматтар менен салыштырылып изилденди. Эркектер менен жыныстык катнашка барган эркектер арасында CD4 > 500 кл/мкл көрсөткүчү бар бейтаптардын үлүшү 2018-жылдагы 23,25 %дан 2025-жылы 62,28 %га чейин өсүп, иммунологиялык эффективдүүлүктүн 33,4 %га жогорулаганын көрсөттү. Психоактивдүү заттарды инъекция жолу менен колдонгон адамдарда бул өсүш 34,5 %ды түздү, гетеросексуал жол менен жугузган эркектерде – 30,5 %. Антиретровирустук терапияны эрте баштоо артыкчылык берет: иммундук калыбына келүүнүн жакшы динамикасы, ЖИКС жана кошумча оорулар коркунучунун төмөндөшү, кеч дарылоого караганда өлүмдүүлүктүн азайышы байкалат

Негизги сөздөр: АИВ; CD4; иммунологиялык эффективдүүлүк; гетеросексуал эркектер; вирус жүгү



Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии в ключевых группах мужчин

Исомиддин Омонов

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-2446-6422>

Гульмира Суранбаева

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-1156-2941>

Улукбек Моторов

Заведующий отделом

Ошский областной центр по контролю за гемоконтактными, вирусными гепатитами и вирусом иммунодефицита человека
ул. Моминовой, 10/2, г. Ош, Кыргызская Республика

Анара Джумагулова

Кандидат медицинских наук, доцент, заведующая

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-2483-5411>

Альфия Саркина

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-5508-645X>

Гулбарчын Муканбеткеримова

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-8699-3298>

Аннотация. По состоянию на 03.09.2025 г. в Кыргызской Республике зарегистрировано 15 095 людей, живущих с вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Антиретровирусную терапию получают 6393 люди живущих с ВИЧ, из них 5374 (84,06 %) достигли вирусной нагрузки <50 копий/мл. Современную схему лечение 2 нуклеозидные ингибиторы обратной транскриптазы + долутегравир принимают 5100 (79,77 %) пациентов. Среди лиц, употребляющих инъекционные наркотики, в 2025 году по сравнению с 2018 годом отмечено снижение доли мужчин с уровнем CD4 <200 кл/мкл, находящихся на первой клинической стадии ВИЧ-инфекции, на 14,09 %. В группе мужчин с вероятным гетеросексуальным путем инфицирования за тот же период доля пациентов с низким иммунным статусом на первой клинической стадии снизилась на 5,69 %. Наиболее выраженное снижение данного показателя зарегистрировано

Suggested Citation:

Omonov I, Suranbaeva G, Motorov U, Djumagulova A, Sarkina A, Mukanbetkerimova G. Immunological effectiveness of antiretroviral therapy in key groups of men. Eurasian Health J. 2025;17(4):67-84. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-67

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

среди мужчин с гомосексуальным путем инфицирования – на 24,96 % по сравнению с 2018 годом. Цель исследования заключалась в оценке иммунологической эффективности антиретровирусной терапии среди ключевых групп мужчин. Проанализированы данные 15 095 зарегистрированных случаев ВИЧ и 9006 мужчин ≥ 18 лет. Изменение уровня CD4+ Т-клеток изучалось в динамике: до начала антиретровирусной терапии и на момент 03.09.2025 г., с сопоставлением с данными 2018 г. Среди мужчин, имеющих секс с мужчинами, доля пациентов с уровнем CD4 > 500 кл/мкл увеличилась с 23,25 % (2018 г.) до 62,28 % (2025 г.), что отражает рост иммунологической эффективности на 33,4 %. Среди лиц, употребляющих инъекционные наркотики, прирост составил 34,5 %, среди мужчин с гетеросексуальным путём инфицирования – 30,5 %. Раннее начало антиретровирусной терапии демонстрирует преимущество: лучшая динамика иммунного восстановления, снижение риска СПИДа и сопутствующей патологии, уменьшение смертности по сравнению с поздним стартом лечения

Ключевые слова: ВИЧ; CD4; иммунологическая эффективность; гетеросексуальные мужчины; вирусная нагрузка

Введение

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) остается одной из основных проблем глобального общественного здравоохранения: на сегодняшний день этот вирус унес 40,4 миллиона (32,9-51,3 миллиона) человеческих жизней и передача инфекции продолжается во всем мире; при этом в ряде стран отмечаются тенденции роста числа новых случаев инфицирования, в то время как ранее этот показатель снижался. По состоянию на конец 2022 г. в мире по оценкам насчитывалось 39,0 миллиона человек, живущих с ВИЧ-инфекцией, две трети из которых проживали в Африканском регионе всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). В 2022 г. от причин, связанных с ВИЧ-инфекцией, умерло 630 000 человек, и было зарегистрировано 1,3 миллиона новых случаев заражения ВИЧ [1].

Способов полного излечения ВИЧ-инфекции не существует. Однако по мере расширения доступа к эффективным средствам профилактики, диагностики, лечения и ухода в связи с ВИЧ и оппортунистическими инфекциями, ВИЧ-инфекция перешла в категорию контролируемых хронических заболеваний, и ВИЧ-инфицированные могут прожить долгую и здоровую жизнь [1].

Каскад тестирования, лечения и подавления вирусной нагрузки на 2023 год составляло 70-79-90. Выживаемость среди женщин, получающих антиретровирусную терапию (АРТ), выше, чем среди мужчин (доверительный интервал (ДИ) 1,5-1,8; $p < 0,05$). Вирусологическая (ДИ 1,3-1,7; $p < 0,05$) и иммунологическая (ДИ 0,7-0,9; $p < 0,05$) эффективность у женщин выше, чем у мужчин. Своевременно начатая АРТ повышает выживаемость, особенно среди женщин (ДИ 123-124, $p < 0,05$) [2].

Доказано, что антиретровирусная терапия снижает смертность среди инфицированных, и предпринимаются усилия для того, чтобы сделать ее более доступной в странах с низким и средним уровнем дохода. Результаты показали, что в последние годы, благодаря соответствующему лечению, выживаемость ВИЧ-инфицированных пациентов

возросла [3]. Высоким фактором риска смерти были люди с низким количеством CD4+ Т-клеток, отсутствием антиретровирусной терапии, низким уровнем образования, мужского пола и люди, употребляющие инъекционные наркотики. Эти люди нуждаются в большем внимании, чтобы пройти тестирование на показатели, связанные с ВИЧ, и получить надлежащее лечение [4]. Пациенты с ВИЧ-инфекцией, не проходившие лечение на поздних стадиях, имеют более низкую продолжительность жизни, чем те, кто получил раннее лечение высокоактивной антиретровирусной терапией (ВААРТ). Раннее лечение обеспечивает лучшее иммунологическое восстановление, снижение прогрессирования СПИДа, снижение риска сопутствующих заболеваний и более низкую смертность по сравнению с началом ВААРТ на поздних стадиях заболевания [5].

Согласно данным Республиканского центра по борьбе с передаваемыми через кровь вирусными гепатитами В, С и ВИЧ-инфекцией в Кыргызской Республике, по состоянию на 03.09.2025 года в Кыргызской Республике было зарегистрировано 15095 человек с ВИЧ, среди мужчин в возрасте 18 лет и старше зарегистрированы 9006 случаев, что составляет 59,66 % от всего количества выявленных с ВИЧ в КР. По путям инфицирования среди общего количества ВИЧ инфицированных мужчин старше 18 лет в 4001 (44,42 %) случаев установлен гетеросексуальный путь инфицирования; в 720 (7,99 %) случаев установлен гомосексуальный путь инфицирования; в 3783 (42 %) случаев установлен парентеральный, при употреблении инъекционных наркотиков. Цель исследования заключалась в изучении иммунологической эффективности антиретровирусной терапии в ключевых группах мужчин для определения факторов, влияющих на динамику иммунного ответа.

Материалы и методы

Материалами исследования являлись данные Республиканского центра по борьбе с гемоконтактными

вирусными гепатитами В, С, Д и ВИЧ из системы электронного слежения за случаями ВИЧ в Кыргызской Республике. От 03.09.2025 года выдана справка № 01-10/560 от Ошского областного центра по контролю за гемоконтактными вирусными гепатитами и вирусом иммунодефицита человека, подтверждающая о наличии доступа к информационным данным людей, живущих с ВИЧ (ЛЖВ). Дизайн исследования носит описательный характер. Были обработаны данные по 15095 зарегистрированным случаям в Кыргызской Республике по состоянию на 03.09.2025 г. Критериями включения в исследование были мужчины с ВИЧ в возрасте от 18 лет и старше, принимающие антиретровирусную терапию на момент 03.09.2025 г. Анализ уровня CD4+ Т-клеток были проведены в периоды до начала антиретровирусной терапии и на момент проведения антиретровирусной терапии. Критерии исключения это все женщины, живущие с ВИЧ, дети с ВИЧ, все мужчины, не принимающие антиретровирусную терапию или умершие мужчины на антиретровирусной терапии. Для расчета достоверности результатов использовались статистические методы с использованием IBM SPSS statistics – определение показателя p-value ($p \leq 0,05$), (ДИ 95 %: 0,04616-0,2036) ($P < 0,05$)).

Результаты

На 03.09.2025 год всего по Кыргызстану антиретровирусную терапию принимают всего 6408 люди живущие с ВИЧ, 6198 ЛЖВ в возрасте 18 лет и старше, мужчины – 3350 (52,27 %), женщины – 2848 (44,44 %), дети до 18 лет – 210 (3,29 %). Из

3350 мужчин, принимающих антиретровирусную терапию (АРТ) в 1994 (59,52 %) случаев установлен гетеросексуальный половой путь инфицирования (ГСПИ); в 571 (17,04 %) случаев установлен парентеральный, при употреблении инъекционных наркотиков; в 460 (13,73 %) среди мужчин установлен гомосексуальный половой путь инфицирования ВИЧ. Из 3450 мужчин, принимающих АРТ 3311 (98,83 %) мужчин принимают схему из 2 ингибиторы обратной транскриптазы (НИОТ) +долутегравир. 325 (9,71 %) ЛЖВ принимали другие схемы АРТ.

На 31.03.2018 год всего АРТ принимали 2946 ЛЖВ, из них 2511 ЛЖВ в возрасте 18 лет и старше (Мужчины – 1339, женщины – 1172, дети – 435). 1339 (45,45 %) это мужчины в возрасте 18 лет и старше. В 445 (33,2 %) случаев среди мужчин установлен гетеросексуальный путь инфицирования; 950 (58,99 %) установлен парентеральный, при употреблении инъекционных наркотиков; и в 86 (6,42 %) случаев среди мужчин, принимающих АРТ установлен гомосексуальный путь инфицирования ВИЧ (Рис. 1).

На 03.09.2025 год среди 3350 мужчин с ВИЧ 3311 принимают антиретровирусную терапию на схеме 2НИОТ+долутегравир и 48 (1,39 %). На первой клинической стадии находились 48,92 % мужчин, 16,59 % мужчин находились на второй клинической стадии, 26,07 % мужчин находились на третьей клинической стадии и 8,42 % находились на четвертой клинической стадии. 1263 ЛЖВ принимали профилактическую терапию оппортунистических инфекции ко-тримаксазолом, в тот час 1007 ЛЖВ завершили. 7,51 % мужчин имели уровень CD4 менее 200 кл/мкл.

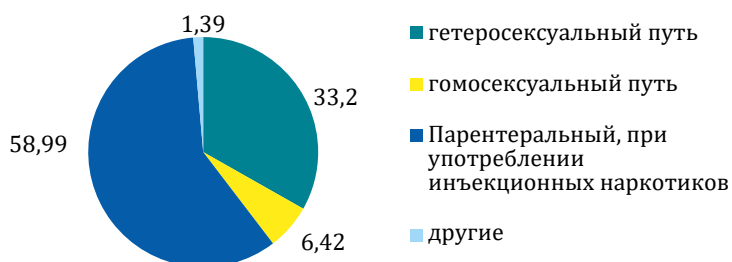


Рисунок 1. Распределение по путям инфицирования мужчин с ВИЧ на 31.03.2018 г

Источник: создано авторами

На 31.03.2018 год 1240 (92,6 %) мужчин из 1339 принимали антиретровирусную терапию на схеме 2НИОТ+эфаверенз, 51 (3,8 %) принимали 2НИОТ+/ингибиторы протеазы (ИП), 36,16 % находились на первой клинической стадии, 16,07 % находились на второй клинической стадии, 35,19 % мужчин были на третьей клинической стадии и 12,58 % мужчин были на четвертой клинической стадии. 608 мужчин начали профилактическое лечение оппортунистической инфекции ко-тримаксазолом. 20,98 % мужчин имели уровень CD4 менее 200 кл/мкл (Рис. 2).

Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии среди мужчин с вероятным гетеросексуальным путем инфицирования на 31.03.2018 год вычислены из результатов 434 (97,52 %) анализов на CD4, до начала антиретровирусной терапии среди 134 (30,87 %) уровень CD4 было ниже 200 кл/мкл, на антиретровирусной терапии данный уровень CD4 наблюдалась среди 89 (20,5 %), т.е. на 10,37 % составляла иммунологическая эффективность среди мужчин с вероятным гетеросексуальным путем инфицирования с

уровнем СД4 ниже 200 кл/мкл (ДИ 95 %: $-0,0167-0,2241$ ($P < 0,05$)). У 59 (13,59 %) мужчин до начала АРТ уровень СД4 было выше 500 кл/мкл, а на антиретровирусной терапии отмечается среди 103 (23,73 %) мужчин с установленным гетеросексуальным путем инфицирования. Количество мужчин с уровнем СД4

выше 500 кл/мкл стало на 10,14 % больше (ДИ 95 %: $-0,2086 - 0,0058$ ($P < 0,05$)). В 48,97 % мужчин имели первую клиническую стадию, 19,95 % мужчин имели вторую клиническую стадию, 26,63 % были на третьей клинической стадии и 4,45 % были на четвертой клинической стадии.

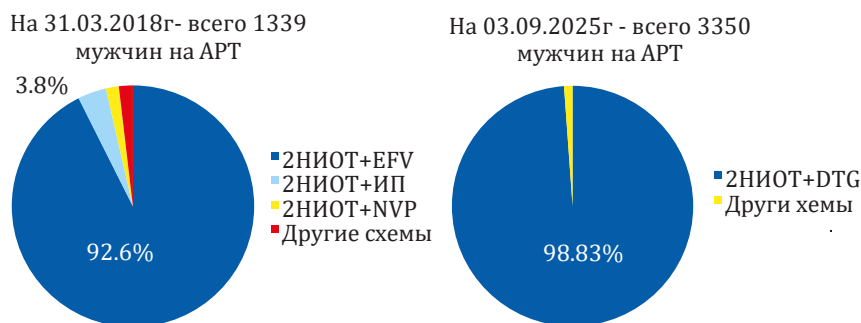


Рисунок 2. Сравнительная картина схем антиретровирусной терапии среди мужчин с ВИЧ на 31.03.2018г и на 03.09.2025 г

Источник: создано авторами

На 03.09.2025 год вычислена из 2978 (88,89 %) результатов СД4 анализа, до начала антиретровирусной терапии у 558 из 1713 (32,57 %) мужчин с вероятным гетеросексуальным путем инфицирования было уровень СД4 ниже 200 кл/мкл. На антиретровирусной терапии количество мужчин с уровнем ниже 200 кл/мкл наблюдалась среди 193 (11,26 %) мужчин, т.е. на 21,31 % больше отмечается иммунологический эффект среди мужчин с уровнем СД4 ниже 200 кл/мкл (ДИ 95 %: $0,0904-0,3216$ ($P > 0,05$)). Уровень СД4 выше 500 кл/мкл наблюдалась среди 294 (17,16 %) мужчин с установленным гетеросексуальным путем инфицирования до

начала антиретровирусной терапии, а на антиретровирусной терапии среди 864 (50,43 %) мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования наблюдалась уровень СД4 выше 500 кл/мкл. Иммунологическая эффективность среди мужчин установленным гетеросексуальным путем инфицирования при уровне СД4 выше 500 кл/мкл на 33,27 % улучшилось (ДИ 95 %: $-0,443 - 0,199$ ($P < 0,05$)). В 54,62 % мужчин были на первой клинической стадии, 16,1 % были на второй клинической стадии, 21,09 % мужчин были на третьей клинической стадии и 8,19 % мужчин были на четвертой клинической стадии (Рис. 3).

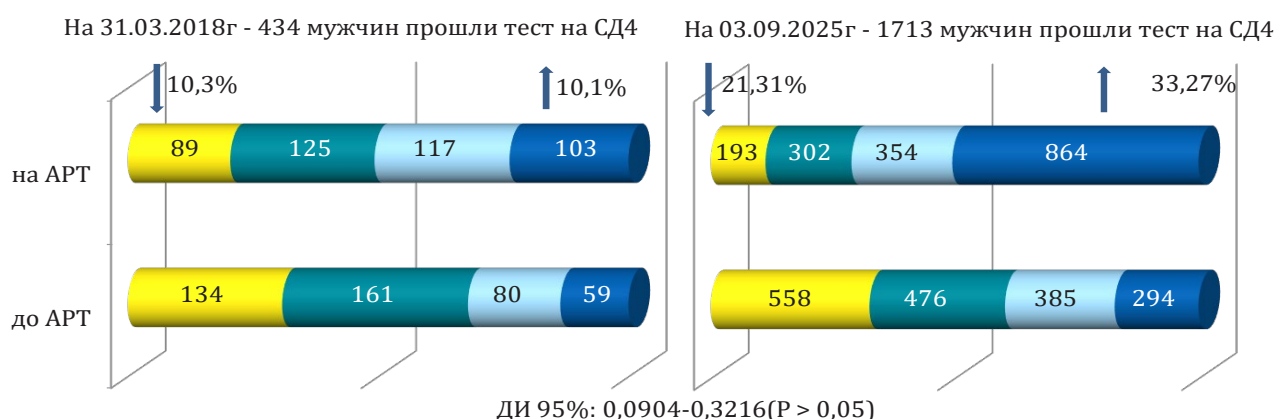


Рисунок 3. Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии среди мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования

Примечание: нижние показатели колонны это до начала антиретровирусной терапии, а верхние показатели колонны представлена на момент проведения антиретровирусной терапии. Ярко-серым цветом представлены уровень СД4 ниже 200 кл/мкл, зеленый – уровень СД4 200-350 кл/мкл, оранжевый – уровень СД4 350-500 кл/мкл и темно-серый – уровень СД4 выше 500 кл/мкл

Источник: создано авторами

Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии среди мужчин с вероятным гомосексуальным путем инфицирования на 31.03.2018 год вычислены из результатов 86 (100 %) анализов на СД4, до начала антиретровирусной терапии среди 15 (17,44 %) уровень СД4 было ниже 200 кл/мкл, на антиретровирусной терапии данный уровень СД4 наблюдалась среди 9 (10,46 %), т.е. на 6,98 % составляла иммунологическая эффективность среди мужчин с вероятным гомосексуальным путем инфицирования с уровнем СД4 ниже 200 кл/мкл (ДИ 95 %: 0,0462-0,1858 ($P < 0,05$)). У 20 (23,25 %) мужчин до начала АРТ уровень СД4 было выше 500 кл/мкл, а на антиретровирусной терапии отмечается среди 28 (32,55 %) мужчин с установленным гомосексуальным путем инфицирования. Количество мужчин с уровнем СД4 выше 500 кл/мкл стало на 9,3 % больше (ДИ 95 %: 0,216-0,030 ($P < 0,05$)). 69,31 % мужчин, имеющих секс с мужчинами (МСМ) с ВИЧ были на первой клинической стадии, 17,04 % были на второй клинической стадии, 11,36 % были на второй клинической стадии и 2,29 % были четвертой клинической стадии.

На 03.09.2025 год вычислена из 411 (89,34 %) результатов СД4 анализа, до начала антиретровирусной терапии среди 59 (14,96 %) мужчин с вероятным гомосексуальным путем инфицирования было уровень СД4 ниже 200 кл/мкл. На антиретровирусной терапии количество мужчин с уровнем ниже 200 кл/мкл наблюдалась среди 14 (3,56 %) мужчин, т.е. на 10,95 % улучшилось иммунологическая эффективность АРТ среди мужчин с гомосексуальным путем инфицирования при уровне СД4 ниже 200 кл/мкл (ДИ 95 %: 0,036-0,193 ($P < 0,05$)). Уровень СД4 выше 500 кл/мкл наблюдалась среди 114 (27,73 %) мужчин с установленным гомосексуальным путем инфицирования до начала

антиретровирусной терапии, а на антиретровирусной терапии среди 256 (62,28 %) мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования наблюдалась уровень СД4 выше 500 кл/мкл. Иммунологическая эффективность АРТ среди мужчин, установленным гомосексуальным путем инфицирования при уровне СД4 выше 500 кл/мкл улучшилось на 34,55 % (ДИ 95 %: 0,04616—0,2036 ($P < 0,05$)). В 77,26 % МСМ были на первой клинической стадии, 14,12 % были на второй клинической стадии, 6,62 % были на третьей клинической стадии и 2 % были на четвертой клинической стадии (Рис. 4).

Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии среди мужчин с вероятным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционного наркотика на 31.03.2018 год вычислены из результатов 773 (81,36 %) анализов на СД4, до начала антиретровирусной терапии среди 238 (30,78 %) уровень СД4 было ниже 200 кл/мкл, на антиретровирусной терапии данный уровень СД4 наблюдалась среди 165 (21,34), т.е. на 9,44 % составляла иммунологическая эффективность среди мужчин с вероятным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков с уровнем СД4 ниже 200 кл/мкл (ДИ 95 %: -0,0263-0,2151 ($P < 0,05$)). У 129 (16,68 %) мужчин до начала АРТ уровень СД4 было выше 500 кл/мкл, а на антиретровирусной терапии отмечается среди 191 (24,7 %) мужчин с установленным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков. Количество мужчин с уровнем СД4 выше 500 кл/мкл стало на 8,02 % больше (ДИ 95 %: -0,1913-0,0309 ($P < 0,05$)). 26,52 % мужчин, инфицированных при употреблении инъекционных наркотиков были на первой клинической стадии, 16,63 % на второй клинической стадии, 41,68 % были на третьей клинической стадии и 15,17 % были на четвертой клинической стадии.

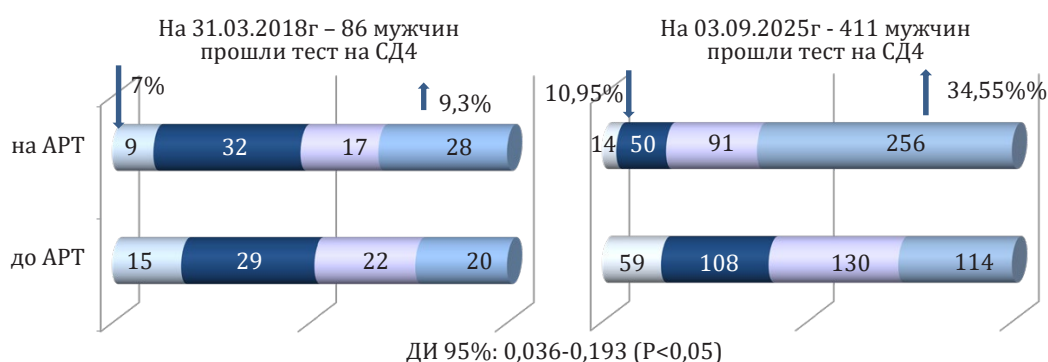


Рисунок 4. Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии среди групп мужчин, имеющих секс с мужчинами на 31.03.2018 г и на 03.09.2025 г

Примечание: верхние значения относятся к данным на фоне проведения АРТ, а нижние значения колонны относятся к данным до начала АРТ. Серый цвет – данные при уровне СД4 менее 200 кл/мкл, синий – уровень СД4 200-350 кл/мкл, яркофиолетовый – уровень СД4 350-500 кл/мкл и голубой цвет – уровень СД4 500 и выше кл/мкл

Источник: создано авторами

На 03.09.2025 год вычислена из 552 (96,67 %) результатов СД4 анализа, до начала антиретровирусной терапии среди 187 (33,88 %) мужчин с вероятным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков было уровень СД4 ниже 200 кл/мкл. На антиретровирусной терапии количество мужчин с уровнем ниже 200 кл/мкл наблюдалась среди 43 (7,78 %) мужчин, т.е. иммунологическая эффективность на 26,1 % улучшилось среди мужчин с уровнем СД4 ниже 200 кл/мкл (ДИ 95 %: 0,01681-0,3783 ($P < 0,05$)). Уровень СД4 выше 500 кл/мкл наблюдалась среди 92 (16,66 %) мужчин с установленным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков до начала антиретровирусной

терапии, а на антиретровирусной терапии среди 290 (52,53 %) мужчин с парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков наблюдалась уровень СД4 выше 500 кл/мкл. Иммунологическая эффективность АРТ среди мужчин, с установленным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков при уровне СД4 выше 500 кл/мкл улучшилось на 35,87 % (ДИ 95 %: -0,4667-0,2227 ($P < 0,05$)). В 21,83 % мужчин, инфицированных при употреблении инъекционных наркотиков были на первой клинической стадии, 20,55 % на второй клинической стадии, 43,83 % были на третьей клинической стадии и 13,79 % были на четвертой клинической стадии (Рис. 5).

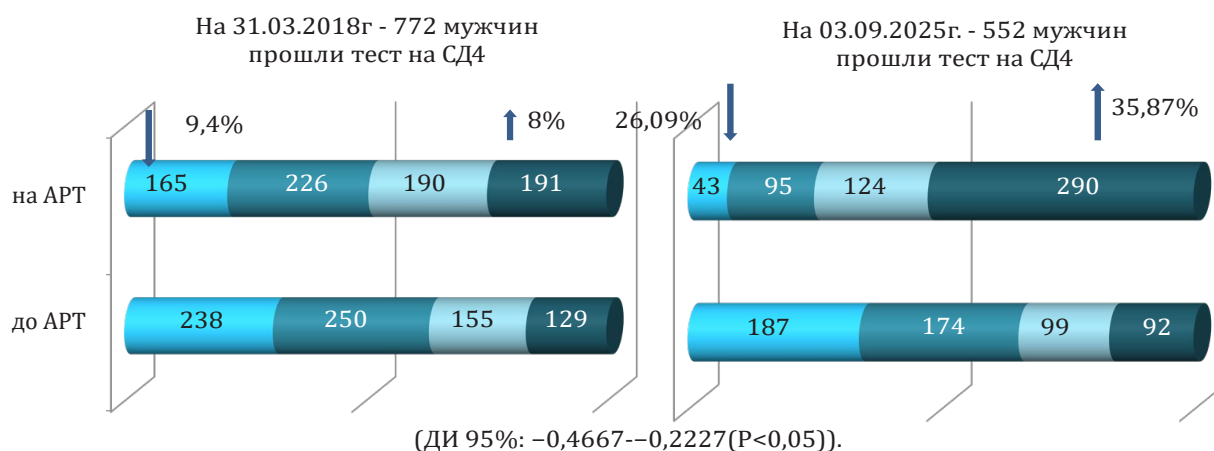


Рисунок 5. Иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии среди мужчин, инфицированных парентеральным путем, при употреблении инъекционных наркотиков

Примечание: верхние данные колонны – это данные на фоне АРТ, нижние данные колонны – это данные до начала АРТ. Голубым цветом обозначены данные при уровне СД4 менее 200 кл/мкл, оранжевым цветом обозначены данные при уровне СД4 200-350 кл/мкл, зеленый – уровень СД4 350-500 кл/мкл и ярко-фиолетовый – это данные при уровне СД4 500 и выше кл/мкл

Источник: создано авторами

Среди мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования (30,87 %) и лиц, употребляющих инъекционные наркотики (30,78 %) до начала антиретровирусной терапии с уровнем СД4 менее 200 кл/мкл наблюдается в два раза чаще, чем в группе MSM (17,44 %). На фоне проводимой антиретровирусной терапии можно наблюдать схожую картину. Среди мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования (20,5 %) и среди лиц употребляющие инъекционные наркотики (ЛУИН) (21,34 %) в два раза чаще встречается уровень СД4 менее 200 кл/мкл. Следовательно, среди групп мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования (на 10,37 %) и ЛУИН (на 9,44 %) отмечается иммунологическая эффективность при уровне СД4 менее 200 кл/мкл. Между тем, среди мужчин, имеющих секс с мужчинами (MSM) иммунологическая эффективность

АРТ при уровне СД4 менее 200 кл/мкл улучшается на 6,98 %. Данные показатели объясняют, что среди MSM еще до начала АРТ были меньше людей с уровнем СД4 менее 200 кл/мкл (Рис. 6).

Во всех трех группах отмечают больше людей на первой клинической стадии, в то же время среди MSM на 7,95 % (в 2018 году – 69,31 %, а в 2025 году – 77,26 %) больше находиться на первой клинической стадии, что может свидетельствовать о раннем выявлении ВИЧ. Среди мужчин с вероятным гетеросексуальным путем инфицирования на 5,65 % улучшилось раннее выявление ВИЧ (в 2018 году – 48,97 % и в 2025 году – 54,62 %). Среди мужчин с вероятным парентеральным путем инфицирования, при употреблении инъекционных наркотиков снизилось на 4,69 % раннее выявление (в 2018 году – 26,52 %, а в 2025 году – 21,83 %).

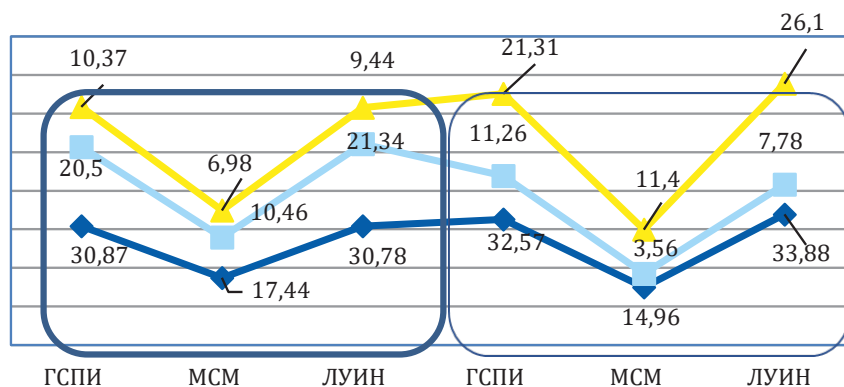


Рисунок 6. Динамика иммунологической эффективности антиретровирусной терапии по путям инфицирования ВИЧ в 2018 и 2025 годах

Примечание: черная рамка слева описывает иммунологическую эффективность АРТ в 2018 году, синяя рамка справа показывает картину иммунологической эффективности АРТ на 2025 год. ГСПИ показано левой вертикальной линией в правой и в левой рамке картины. МСМ – мужчины, имеющие секс с мужчинами представлены вертикальной линией на середине каждой рамки. ЛУИН – лица, употребляющие инъекционные наркотики представлены вертикальной линией справа каждой рамки

Источник: создано авторами

Среди лиц употребляющие инъекционные наркотики (ЛУИН) на 2025 году 187 (33,87 %) были с уровнем СД4 менее 200 кл/мкл и 20 из них (10,69 %) были на первой клинической стадии. Эти данные в 2018 году - 238 (30,82 %) имели уровень СД4 менее 200 кл/мкл и 59 (24,78 %) ЛУИН из них были на первой клинической стадии. Следовательно, на 14,09 % снизилось количество мужчин с низким иммунным статусом на первой клинической стадии ВИЧ-инфекции. Среди мужчин с вероятным гетеросексуальным путем инфицирования на 2025 год 537 (31,34 %) имели уровень СД4 менее 200 кл/мкл и 144 (26,81 %) были на первой клинической стадии ВИЧ-инфекции. Эти показатели в 2018 году 160 (36,86 %) мужчин имели уровень СД4 менее 200 кл/мкл и 52 из них (32,5 %) были на первой клинической стадии. Следовательно, на 5,69 % снизилось количество мужчин с низким иммунным статусом на первой клинической стадии ВИЧ-инфекции.

Мужчины с ВИЧ с гомосексуальным путем инфицирования за 2025 год 57 (13,86 %) имели уровень СД4 менее 200 кл/мкл и 35 (61,4 %) из них были на первой клинической стадии. За 2018 год 22 МСМ (25,58 %) были с уровнем СД4 менее 200 кл/мкл и 19 (86,36 %) из них были на первой клинической стадии. Следовательно, на 24,96 % снизилось количество мужчин с низким иммунным статусом на первой клинической стадии ВИЧ-инфекции.

Обсуждение

Вирусный тропизм определяет дифференциальное распределение вирусного резервуара среди субпопуляций Т-клеток CD4(+). Несмотря на вирусный тропизм, субпопуляции эффекторных и транзиторных Т-клеток памяти CD4(+) являются

основным источником остаточной виремии во время супрессивной АРТ, даже несмотря на то, что их вклад в общий провирусный пул невелик. Однако отсутствие соответствия между остаточной виремией и вирусными вариантами, вызывающими инфекцию de novo Т-клеток CD4(+) на АРТ, может отражать преобладание дефектных геномов РНК ВИЧ в плазме. Эти результаты подчеркнули необходимость мониторинга множественных маркеров персистенции вирусной РНК/ДНК на основе их дифференциального вклада в вирусную персистенцию [6].

В первичном анализе на уровне популяции недавнее тестирование на ВИЧ было на 31 % выше в интегрированных центрах ухода, чем в обычных местах оказания помощи (скорректированный коэффициент распространенности [PR] 1,31, 95 % ДИ 0,95-1,81, $p=0,09$). В местах вмешательства воздействие интегрированных центров ухода было ниже ожидаемого (медианное воздействие 40 % в местах оказания помощи ЛУИН и 24 % в местах оказания помощи МСМ). В местах вмешательства участники опроса, посещавшие интегрированные центры ухода, с большей вероятностью сообщали о недавнем тестировании на ВИЧ [7]. Все ингибиторы переноса цепи интегразы, за исключением ралтегравира, одобрены для упрощения антиретровирусного лечения для пациентов с вирусологически подавленной резистентностью без резистентности к ингибиторам интегразы (ИИ). Данные также подтверждают использование долутегравира и ралтегравира у лиц с резистентностью к антиретровирусным препаратам в рамках оптимизированного режима антиретровирусной терапии. ИИ обычно хорошо переносятся людьми, живущими с ВИЧ, по сравнению со старыми классами [8].

Хотя прогресс с новыми стратегиями лечения может быть обнадеживающим, проблемы остаются, и важно достичь высокого порога безопасности и эффективности в эпоху безопасной и эффективной АРТ. Вероятно, что для достижения устойчивой ремиссии или излечения ВИЧ потребуются многосторонний подход, включающий комбинацию усиления как адаптивного, так и врожденного иммунитета [9]. Комбинированная антиретровирусная терапия (CART) не только снижает репликацию ВИЧ и восстанавливает иммунологический статус, улучшая иммунную функцию пациентов с ВИЧ-ассоциированными лимфомами, но и позволяет пациентам справляться со стандартными дозами химиотерапии [10].

Авторы данного исследования также задокументировали прогрессивное увеличение доли подавления вирусной нагрузки в результате расширения АРТ. Хотя количество CD4 T-клеток до начала АРТ неуклонно увеличивалось в последние годы, по-прежнему значительная часть ЛЖВ диагностируется на поздних стадиях ВИЧ-инфекции. Число новых диагнозов ВИЧ быстро снижается, однако в меньшей степени среди мужчин, имеющих половые контакты с мужчинами (МСМ), и в настоящее время наблюдается рост случаев инфекционного сифилиса в этой популяции. Большинство (62 %) включенных исследований представляли собой ретроспективные когортные исследования, подверженные риску систематической ошибки распределения и оценки результатов. Объединенный анализ не проводился из-за гетерогенности исследований и определений результатов. Ни одно исследование не изучало ориентированные на гетеросексуальных мужчин вмешательства в рамках лечения ВИЧ. Однако в включенных исследованиях, изучавших удержание пациентов как среди мужчин, так и среди женщин, наблюдались высокие показатели отсева среди мужчин. Необходимо изучить больше ориентированных на мужчин вмешательств, предпочтительно в рамках рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) [11].

Полученные результаты данного исследования дополнительно подтверждают высокую иммунологическую эффективность современных схем антиретровирусной терапии. Выявленные отличия иммунологической эффективности антиретровирусной терапии в ключевых группах по сравнению с мужчинами с установленным гетеросексуальным половым путем инфицирования показывает, что до начала антиретровирусной терапии было мало количество пациентов с низким иммунным статусом среди МСМ, чем среди мужчин с установленными гетеросексуальными половыми путями инфицирования и среди ЛУИН. Также в группах ЛУИН и МСМ на фоне антиретровирусной терапии количество пациентов с уровнем CD4 выше 500 кл/мкл в

процентном соотношении превышают по сравнению с мужчинами с установленными гетеросексуальным половым путем инфицирования [12].

Выводы

В ходе исследования была оценена иммунологическая эффективность антиретровирусной терапии на современном этапе среди мужчин с ВИЧ-инфекцией в зависимости от пути инфицирования и исходного уровня CD4-клеток. Полученные результаты показали, что у мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования иммунологическая эффективность АРТ улучшилась на 10,94 % при уровне CD4 менее 200 кл/мкл и на 19,13 % при уровне CD4 500 кл/мкл и выше. Среди мужчин с гомосексуальным путем инфицирования отмечено улучшение иммунологической эффективности на 4,42 % при уровне CD4 менее 200 кл/мкл и на 25,25 % при уровне CD4 500 кл/мкл и выше. У мужчин с парентеральным путем инфицирования, связанным с употреблением инъекционных наркотиков, улучшение иммунологической эффективности составило 16,66 % при уровне CD4 менее 200 кл/мкл и 27,13 % при уровне CD4 500 кл/мкл и выше. Установлено, что во всех группах мужчин применение современных схем антиретровирусной терапии (2 НИОТ + долутегравир) сопровождается более высокой иммунологической эффективностью по сравнению со схемами АРТ, применявшимися в 2018 году (2 НИОТ + эфавиренз). Также выявлено, что среди мужчин с гомосексуальным путем инфицирования низкий иммунный статус на момент первичного выявления ВИЧ-инфекции встречается в два раза реже по сравнению с мужчинами группы ЛУИН и мужчинами с гетеросексуальным путем инфицирования.

Анализ исходных показателей CD4-клеток до начала АРТ показал, что на современном этапе среди мужчин, имеющих секс с мужчинами, наблюдается тенденция к снижению доли пациентов с уровнем CD4 менее 200 кл/мкл, тогда как среди лиц, употребляющих инъекционные наркотики, и мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования отмечается тенденция к увеличению данной группы. В то же время доля пациентов с уровнем CD4 500 кл/мкл и выше до начала АРТ демонстрирует тенденцию к росту среди мужчин, имеющих секс с мужчинами, и мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования, тогда как среди ЛУИН выраженных тенденций к росту или снижению не выявлено. На фоне проведения антиретровирусной терапии уровень CD4 500 кл/мкл и выше чаще регистрируется среди мужчин, имеющих секс с мужчинами (62,28 %), по сравнению с группами ЛУИН (52,53 %) и мужчин с гетеросексуальным путем инфицирования (50,43 %). Кроме того, во всех группах мужчин с ВИЧ-инфекцией отмечается снижение численности пациентов на первой

клинической стадии заболевания с низким уровнем CD4-клеток, при одновременном увеличении доли мужчин, находящихся на первой клинической стадии ВИЧ-инфекции.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Республиканскому центру по контролю за гемоконтактными вирусными гепатитами и вирусом иммунодефицита человека, а также Ошскому областному центру по

контролю за гемоконтактными вирусными гепатитами и ВИЧ Кыргызской Республики за оказанное содействие и сотрудничество.

Финансирование

Исследование не имело внешнего финансирования.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Comparative analysis of microcirculation and oxidative metabolism indicators in elderly people with diabetes mellitus with and without diabetic foot using laser Doppler flowmetry and laser fluorescence spectroscopy

Rima Nasirova*

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor
Azerbaijan State Advanced Training Institute for Doctors named after A. Aliev
AZ1012, 35 Muzaffar Hasanov Str., Baku, Republic of Azerbaijan

Ainur Gummatova

Anaesthesiologist-resuscitator
Center for Scientific Surgery named after academician M.A. Topchubashev
AZ1122, 196 Abbas Mirza Sharifzadeh Str., Baku, Republic of Azerbaijan

Abstract. The combined use of laser Doppler flowmetry and laser fluorescence spectroscopy is a topical area of modern clinical diagnostics, allowing not only quantitative assessment of tissue perfusion in patients with diabetes mellitus, but also to analyse the mechanisms of microcirculation regulation, which is especially important in the treatment of patients with diabetic foot and chronic ischaemia. The aim of this study was to conduct a comparative analysis of microcirculation and oxidative metabolism indicators in elderly people with diabetes mellitus with and without diabetic foot. The study involved elderly patients in two groups, aged 60-75 years, with 20 people in each group ($n = 40$, men – 26 (65%), women – 14 (35%), $p < 0.001$). Analysis of the data showed that in 35% of patients with type 2 diabetes mellitus, microcirculation indicators were within normal limits compared to patients with type 2 diabetes mellitus complicated by diabetic foot (35% vs. 0, $p < 0.001$). The decrease in oxidative metabolism indicators in patients with type 2 diabetes mellitus complicated by diabetic foot was 3 times greater than in patients with type 2 diabetes mellitus ($p < 0.05$). This, in turn, led to a compensatory threefold increase in the amplitude of nicotinamide adenine dinucleotide coenzyme in patients with diabetic foot ($p < 0.05$). The presence of normal microcirculation indicators in laser Doppler flowmetry in patients with diabetes mellitus does not exclude the risk of developing diabetic foot. The decrease in oxidative metabolism indicators in patients with diabetic foot was a consequence of oxidative stress caused by chronic hyperglycaemia, microvascular disorders, and inflammation, which led to tissue trophism damage in this category of patients. Early understanding of the state of microcirculation and trophism of the foot in patients with diabetes and intervention in muscle, nerve, and endothelial function may be an effective way to improve microcirculation of the foot and prevent diabetic ulcers

Keywords: microcirculation; laser Doppler flowmetry; laser fluorescence spectroscopy; oxidative metabolism; type 2 diabetes mellitus; diabetic foot

Introduction

Diabetes mellitus (DM) is a global health problem. In 2021, the International Diabetes Federation estimated that the prevalence of diabetes among people aged 20 to 79 had become widespread, reaching 10.5% or

536.6 million people. Forecasts indicate that this figure will increase to 12.2% (783.2 million people) by 2045 [1]. One of the most common and serious complications of diabetes is diabetic foot (DF) [2]. However, as

Suggested Citation:

Nasirova R, Gummatova A. Comparative analysis of microcirculation and oxidative metabolism indicators in elderly people with diabetes mellitus with and without diabetic foot using laser Doppler flowmetry and laser fluorescence spectroscopy. Eurasian Health J. 2025;17(4):85-95. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-85

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

the body ages, there are also significant changes in the microcirculation and tissue metabolism, especially in the lower extremities, which can contribute to the development of chronic ischaemic conditions and tissue trophism disorders [3].

Contradictory results of comparisons of baseline microcirculation in elderly patients with diabetes and in relatively healthy volunteers suggest that the assessment of baseline perfusion associated with diabetes is not very informative [4,5]. Some authors found no significant differences, others noted a tendency towards increased baseline blood flow in patients with diabetes [6-8], and some researchers reported a decrease in baseline blood flow in patients with diabetes. Thanks to the portability of wireless technologies, laser Doppler flowmetry (LDF) and laser fluorescence spectroscopy (LFS) are suitable for daily use [9,10].

The results of using wireless portable dynamic light scattering sensors that implement laser Doppler flowmetry signal processing have confirmed that hardware testing of volunteers can detect microvascular changes caused by both diabetes and ageing [3,11,12]. Continuous and adequate blood flow is vital for cell function; thus, tissue perfusion, usually quantified by measuring the volume of blood passing through the microvascular network in a given volume of tissue over a given period of time, is a key indicator of organ or tissue health. Since regional blood flow strongly influences the metabolic activity of cells, it is extremely important for the authors of this work to understand the nuances of the characteristics and reactivity of microvessels, which change with age, in order to understand the progressive deterioration of tissue function due to age-related metabolic activity disorders. To better understand blood flow in microvessels, microscopy can be combined with surface electrode measurements of partial oxygen

pressure. Alternatively, laser Doppler flowmetry can be used as a standalone method for assessing microvascular function, as it allows both flow and erythrocyte velocity to be measured [3,11].

Wearable LDF has a unique advantage in the rapid assessment of plantar microcirculation in the early stages of diabetic ulcers. In combination with wavelet analysis, it allows quantitative and qualitative analysis of the mechanism of foot microcirculation regulation. Compared to healthy adults, patients with diabetes had significantly lower foot microcirculation when using portable LDF, mainly in the plantar region near the distal end of the foot [8]. Diagnosis of blood circulation in the microvessels of the skin and oxidative metabolism of biological tissue in elderly people with diabetes, which allows predicting the presence of microcirculatory disorders in the body, assessing their severity and monitoring during therapy, is a relevant area of research. The aim of the study was to conduct a comparative analysis of microcirculation and oxidative metabolism indicators in elderly people with type 2 diabetes mellitus with and without diabetic foot using a combination of LDF and LFS of the lower extremities.

Materials and Methods

The study included 40 elderly patients aged 60-75 years. The study was conducted in the diabetic foot department of the M.A. Topchubashev Scientific Surgery Centre over a period of two months (April, May 2025). There were 26 men (65%) and 14 women (35%), with statistical differences observed between patients by gender ($\chi^2 = 7.200$, $f = 0.008$, $p < 0.001$). The patients were divided into two groups: 20 elderly patients with type 2 diabetes mellitus complicated by diabetic foot syndrome receiving inpatient treatment and 20 elderly volunteers with type 2 diabetes mellitus (Fig. 1).



Figure 1. Laser Doppler flowmetry and laser fluorescence spectroscopy

of the lower extremities in patients with DF (left) and elderly volunteers with type 2 DM (right)

Source: created by the authors

The inclusion criteria were the presence of type 2 DM complicated by DF (stage 2, 3, or 4 DF according

to Wagner) and without DF. The exclusion criteria were severe cardiovascular disorders, septic conditions, and

significant cognitive impairments that prevented contact with the patient. The study area was the malar surface of the big toe. The studies were conducted at rest, without any functional tests, for 10 minutes, after 30 minutes of rest for the subjects. For the combined use of LDF and LFS, a portable "LAZMA PF" device was used. Informed consent was obtained from all patients for the study. The arithmetic mean values of perfusion (M), nutrient blood flow (Mnutr), oxidative metabolism indicators (OMI), linking the nutrient component of blood perfusion and the fluorescence amplitude of nicotinamide adenine dinucleotide coenzyme (Anadn) were analysed.

Statistical processing was performed using Statistics 16.0 software for Windows (StatSoft Inc, USA) and StatTech software (StatTech LLC, Russia). Quantitative indicators close to normal distribution were presented as arithmetic mean (M) and standard deviation (SD).

Absolute values were compared using multi-field contingency tables with Pearson's chi-square test (χ^2) and Fisher's exact test (f). Differences between the compared values were considered statistically significant at a confidence level of $p < 0.050$ [13].

Results

The control values of microcirculation and oxidative metabolism indicators in persons over 50 years of age using the portable analyser "LAZMA PF" (in perfusion units) are as follows: M (microcirculation indicator) – 10.2-15.4; Mnutr (nutritive blood flow indicator) – 1.9-2.3; Anadn (fluorescence amplitude of nicotinamide adenine dinucleotide coenzyme) – 0.7-1.7; OMI (oxidative metabolism indicator) – 0.6-1.62. As can be seen from the data, out of 20 patients with type 2 diabetes mellitus, 7 patients (35%) had microcirculation (M) indicators within normal control values (Table 1).

Table 1. Results of examination of patients with type 2 diabetes mellitus who underwent microcirculation and oxidative metabolism testing (absolute and relative values)

Microcirculation and oxidative metabolism indicators	Number of patients with indicators within normal limits	Number of patients with indicators above the upper limit of control values	Number of patients with indicators below the lower limit of control values
M	7 (35%) ($p < 0.001$)	4 (20%) ($p > 0.05$)	9 (45%) ($p > 0.05$)
Mnutr	7 (35%) ($p < 0.001$)	9 (45%) ($p > 0.05$)	4 (20%) ($p > 0.05$)
OMI	5 (25%) ($p > 0.05$)	12 (60%) ($p > 0.05$)	3 (15%) ($p < 0.05$)
Anadn	6 (30%) ($p > 0.05$)	2 (10%) ($p < 0.05$)	12 (60%) ($p > 0.05$)

Source: created by the authors

Nine patients (45%) with type 2 DM had impaired microcirculation in the form of decreased microcirculation, and four patients (20%) with type 2 DM had impaired microcirculation in the form of increased microcirculation ($p > 0.05$). As for OMI, out of 20 patients with type 2 DM, 12 (60%) had an increased functional state of the

microcirculatory-tissue system (FS MTS), which indicates that OMI values exceeded the upper limit of control values; in 3 (15%) patients, the FS MTS was in a state of decompensation. Only in 5 (25%) patients was the OMI within the control range (Table 1). In elderly patients with diabetic foot, the LDF pattern was slightly different (Table 2).

Table 2. Results of examination of patients with type 2 diabetes mellitus and diabetic foot who underwent examination of microcirculation and oxidative metabolism (absolute and relative values)

Microcirculation and oxidative metabolism indicators	Number of patients with indicators within normal limits	Number of patients with indicators above the upper limit of control values	Number of patients with indicators below the lower limit of control values
M	0 ($p < 0.001$)	8 (40%) ($p > 0.05$)	12 (60%) ($p > 0.05$)
Mnutr	0 ($p < 0.001$)	12 (60%) ($p > 0.05$)	8 (40%) ($p > 0.05$)
OMI	1 (5%) ($p > 0.05$)	10 (50%) ($p > 0.05$)	9 (45%) ($p < 0.05$)
Anadn	2 (10%) ($p > 0.05$)	6 (30%) ($p < 0.05$)	12 (60%) ($p > 0.05$)

Source: created by the authors

Microcirculation indicators M and Mnutr within the control values were not detected in any patient. Twelve (60%) patients with diabetic foot had microcirculation disorders in the form of decreased perfusion, and eight (40%) patients with diabetic foot had microcirculation disorders in the form of increased perfusion ($p > 0.05$). A decrease in OMI was found in 9 patients (45%) and an

increase in OMI in 10 (50%) patients, and only in one patient (5%) was OMI within the control values (Table 2). There were significant statistical differences between the number of patients with type 2 diabetes mellitus and the number of patients with type 2 diabetes mellitus complicated by DF, in whom M and Mnutr values were within the normal range ($\chi^2 = 19.259$, $p < 0.001$) (Table 3).

Table 3. Results of statistical processing of microcirculation and oxidative metabolism indicators in patients with type 2 diabetes mellitus and the number of patients with type 2 diabetes mellitus complicated by diabetic foot

Microcirculation and oxidative metabolism indicators	Differences in values within the normal range	Differences in indicators above the upper limit of control values	Differences in indicators below the lower limit of control values
M	$\chi^2 = 19.259$	$\chi^2 = 1.905$ $p = 0.168$ $f = 0.300$	$\chi^2 = 0.902$ $p = 0.343$ $f = 0.366$
Mnutr	$\chi^2 = 19.259$	$\chi^2 = 0.902$ $p = 0.343$ $f = 0.366$	$\chi^2 = 1.905$ $p = 0.168$ $f = 0.300$
OMI	$\chi^2 = 3.137$ $p = 0.077$ $f = 0.101$	$\chi^2 = 0.404$ $p = 0.526$ $f = 0.751$	$\chi^2 = 4.289$ $p = 0.039$ $f = 0.048$
Anadn	$\chi^2 = 2.500$ $p = 0.114$ $f = 0.139$	$\chi^2 = 4.800$ $p = 0.029$ $f = 0.065$	$\chi^2 = 0.404$ $p = 0.526$ $f = 0.546$

Source: created by the authors

There were no statistical differences between the number of patients with type 2 DM and the number of patients with type 2 DM complicated by diabetic foot with OMI within the normal range and OMI exceeding the upper limit of control values ($p > 0.05$), but there were significant statistical differences in the OMI indicator below the lower limit of the control values ($\chi^2 = 4.289$, $p = 0.039$, $f = 0.048$, $p < 0.05$). When comparing Anadn indicators within the normal range and below the control values between the number of patients with type 2 DM and the number of patients with type 2 DM complicated by DF, no statistical differences were observed ($p > 0.05$). At the same time, statistical differences were observed when comparing these patients with Anadn indicators above the upper limit of control values ($p < 0.05$).

Discussion

Analysis of the data showed that in 35% of patients with type 2 DM, microcirculation parameters were within normal limits compared to patients with type 2 DM complicated by DF (35% vs. 0%, $p < 0.001$). This is because microcirculation disorders do not always manifest themselves in the early stages, and in some patients with diabetes, microcirculation may remain within normal limits until diabetic foot develops, as shown in the studies by I. Mizeva *et al.* [7] and A.V. Skripal *et al.* [11]. As for OMI indicators in LFS, statistical differences were observed when comparing groups of patients with OMI, in which this indicator was below the lower limit of control values in patients with type 2 diabetes and diabetic foot ($p < 0.05$). The decrease in OMI in patients with type 2 DM complicated by DF was 3 times greater

than in patients with type 2 DM, which indicates the prevalence of trophic disorders in this group of patients. In this regard, a compensatory increase in Anadn by 3 times was noted in patients with diabetic foot ($p < 0.05$). This is explained by the fact that diabetic foot syndrome is accompanied by pronounced oxidative stress caused by chronic hyperglycaemia, microvascular disorders and inflammation, which leads to excessive formation of free radicals and tissue damage [5,11]. The lack of statistical significance between microcirculation disorders in patients with type 2 DM and patients with type 2 DM complicated by DF ($p > 0.05$) in LDF indicates that, despite the presence of diabetes, in 65% of patients, microcirculation in the tissues of the foot is not impaired to an extent that would be recorded by LDF as a statistically significant change.

Conclusions

Normal microcirculation parameters obtained by laser Doppler flowmetry in patients with diabetes mellitus do not exclude the risk of developing diabetic foot. Despite the presence of diabetes, in 65% of patients, microcirculation in the tissues of the foot is not impaired to such an extent that it can be recorded by LDF as a statistically significant change. Often, statistical significance and power are achieved not by increasing the magnitude of differences, but by including a larger number of subjects in the study. The decrease in oxidative metabolism indicators in patients with diabetic foot, as a statistically significant change, is a consequence of oxidative stress, which exacerbates cell and tissue damage, complex interactions between

microcirculation disorders, neuropathy, and other factors associated with diabetes mellitus. A comprehensive assessment of the patient's condition and the use of additional diagnostic methods allow the causes of diabetic foot development to be identified and eliminated. In addition, LDF and LFS are instrumental methods for personalising treatment, allowing a transition from group statistical indicators to the analysis of the condition of a specific patient, which contributes to an improved prognosis and quality of life.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to the editorial team of the Eurasian Health Journal for their professional and high-quality editorial work on this article.

Funding

The study received no external funding.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

- [1] Sun H, Saeedi P, Karuranga S, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022 Jan;183:109119. DOI: 10.1016/j.diabres.2021.109119. Epub 2021 Dec 6. Erratum in: *Diabetes Res Clin Pract.* 2023 Oct; 204:110945. DOI: 10.1016/j.diabres.2023.110945
- [2] Sidorov VV, Rybakov YL, Gukasov VM et al. A System of Local Analyzers for Noninvasive Diagnostics of the General State of the Tissue Microcirculation System of Human Skin. *Biomed Eng.* 2022;55:379–82. DOI: 10.1007/s10527-022-10140-3
- [3] Jin K. A microcirculatory theory of aging. *Aging Dis.* 2019;10(3):676–83. DOI: 10.14336/AD.2019.0315
- [4] Grover M, Makkar R, Sehgal A, et al. Etiological aspects for the occurrence of diabetic neuropathy and the suggested measures. *Neurophysiology.* 2020;52(2):159–68. DOI: 10.1007/s11062-020-09865-2
- [5] Jan YK, Liao F, Cheing GLY, Pu F, Ren W, Choi HMC. Differences in skin blood flow oscillations between the plantar and dorsal foot in people with diabetes mellitus and peripheral neuropathy. *MicrovascRes.* 2019;122:4551. DOI: 10.1016/j.mvr.2018.11.002
- [6] Zharkikh E., Loktionova Y., Dunaev A. Microcirculatory dysfunction in patients with diabetes mellitus detected by a distributed system of wearable laser doppler flowmetry analysers. *J. Biophotonics.* 2024;17:e202400297. DOI: 10.1002/jbio.202400297
- [7] Mizeva I, Zharkikh E, Dremin V, et al. Spectral analysis of the blood flow in the foot microvascular bed during thermal testing in patients with diabetes mellitus. *MicrovascularResearch.* 2018;120:13–20. DOI: 10.1016/j.mvr.2018.05.005
- [8] Hu XX, Xing XM, Zhang ZM, et al. Wearable laser doppler flowmetry for non-invasive assessment of diabetic foot microcirculation: methodological considerations and clinical implications. *J Biomed Opt.* 2024;29(6):065001. DOI: 10.1117/1.JBO.29.6.065001
- [9] Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, Bus SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA; IWGDF Editorial Board. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36(Suppl 1):e3266. DOI: 10.1002/dmrr.3266
- [10] Zherebtsov EA, Zharkikh EV, Loktionova YI, et al. Wireless Dynamic Light Scattering Sensors Detect Microvascular Changes Associated With Ageing and Diabetes. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2023;70(11):3073–81. DOI: 10.1109/TBME.2023.3275654
- [11] Skripal AV, Verkhov DG, Al-Badri F, et al. Assessment of blood microcirculation and oxidative metabolism of biological tissue in the limb at changing its position by methods of laser Doppler flowmetry and fluorescence spectroscopy. *Regional blood circulation and microcirculation.* 2024;23(4):56–66. DOI: 10.24884/1682-6655-2024-23-4-56-66
- [12] Bus SA, Lavery LA, Monteiro-Soares M, et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36(Suppl 1):e3269. DOI: 10.1002/dmrr.3269
- [13] Dzhainakbaev N.T., Orakbay L.Zh., Adilkhanova A.N., et al. [Guide to practical classes in biostatistics](#). Almaty: Kazakh-Russian Medical University; 2020. 94.

Кант диабетти бар улгайган адамдарда диабеттик таман синдрому бар жана жок учурда микроциркуляциянын жана кычкылдануучу метаболизмдин көрсөткүчтөрүн лазердик доплердик флоуметрия жана лазердик флуоресценттик спектроскопия ыкмалары менен салыштырма талдоо

Рима Насирова

Медицина илимдеринин доктору, доцент

А. Алиев атындагы Азербайжан дарыгерлердин билимин өркүндөтүү мамлекеттик институту
AZ1012, Музаффар Гасанов көч., 35, Баку ш., Азербайжан Республикасы

Айнур Гумматова

Анестезиолог-реаниматолог

Академик М.А. Топчубашев атындагы Илимий хирургия борбору
AZ1122, Аббас Мирза Шарифзаде көч., 196, Баку ш., Азербайжан Республикасы

Аннотация. Лазердик доплердик флоуметрия менен лазердик флуоресценттик спектроскопияны комплекстүү колдонуу заманбап клиникалык диагностиканын актуалдуу багыттарынын бири болуп саналат. Бул ыкмалар кант диабетти менен ооругандарда ткандардын перфузиясынын деңгээлин сандык баалоого гана эмес, микроциркуляциянын жөнгө салынуу механизмдерин талдоого да мүмкүндүк берет, бул өзгөчө диабеттик таман синдрому жана өнөкөт ишемиясы бар бейтаптарды дарылоодо маанилүү. Изилдөөнүн максаты кант диабетти бар улгайган адамдарда, диабеттик таман синдрому бар жана жок учурларда микроциркуляциянын жана кычкылдануучу метаболизмдин көрсөткүчтөрүн салыштырма талдоо болду. Изилдөөнүн объектисин 60–75 жаштагы эки топко бөлүнгөн улгайган бейтаптар түздү, ар бир топто 20 адам ($n = 40$, эркектер – 26 (65 %), аялдар – 14 (35 %), $p < 0,001$). Алынган маалыматтарды талдоо көрсөткөндөй, 2-типтеги кант диабетти бар бейтаптардын 35 %ында микроциркуляция көрсөткүчтөрү норма чегинде болгон, ал эми диабеттик таман синдрому менен татаалдашкан бейтаптарда мындай көрсөткүчтөр байкалган эмес (35 % каршы 0, $p < 0,001$). Диабеттик таман синдрому менен татаалдашкан 2-типтеги кант диабетти бар бейтаптарда кычкылдануучу метаболизм көрсөткүчтөрүнүн төмөндөшү жөнөкөй диабетти бар бейтаптарга салыштырмалуу 3 эсе жогору болгон ($p < 0,05$). Бул өз кезегинде диабеттик таман синдрому бар бейтаптарда никотинамидадениндинуклеотид коферментинин амплитудасынын 3 эсе компенсатордук жогорулашына алып келген ($p < 0,05$). Лазердик доплердик флоуметрия боюнча микроциркуляция көрсөткүчтөрүнүн нормалдуу болушу кант диабетти бар бейтаптарда диабеттик таман синдрому өнүгүү коркунучун жокко чыгарбайт. Диабеттик таман синдрому бар бейтаптарда кычкылдануучу метаболизм көрсөткүчтөрүнүн төмөндөшү өнөкөт гипергликемия, микрососуддук бузулуулар жана сезгенүү менен шартталган кычкылдануу стрессинин натыйжасы болуп, бул ткандардын трофикасынын бузулушуна алып келет. Микроциркуляциянын жана тамандын трофикасынын абалын эрте аныктоо, ошондой эле булчуң, нерв жана эндотелий функцияларына багытталган кийлигишүүлөр микроциркуляцияны жакшыртуунун жана диабеттик жаралардын алдын алуунун натыйжалуу жолу болушу мүмкүн.

Негизги сөздөр: микроциркуляция; лазердик доплердик флоуметрия; лазердик флуоресценттик спектроскопия; кычкылдануучу метаболизм; 2-типтеги кант диабетти; диабеттик таман синдрому



Сравнительный анализ показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом с и без диабетической стопы методами лазерной доплеровской флоуметрии и лазерной флуоресцентной спектроскопии

Рима Насирова*

Доктор медицинских наук, доцент

Азербайджанский государственный институт усовершенствования врачей имени А. Алиева
AZ1012, ул. Музаффера Гасанова, 35, г. Баку, Азербайджанская Республика

Айнур Гумматова

Анестезиолог-реаниматолог

Центр научной хирургии имени академика М.А.Топчубашева
AZ1122, ул. Аббаса Мирзы Шарифзаде, 196, г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация. Комплексное применение лазерной доплеровской флоуметрии и лазерной флуоресцентной спектроскопии является актуальным направлением современной клинической диагностики, позволяющий не только количественно оценить уровень тканевой перфузии у больных с сахарным диабетом, но и проанализировать механизмы регуляции микроциркуляции, что особенно важно при лечении пациентов с диабетической стопой и хронической ишемией. Целью данного исследования являлся сравнительный анализ показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма у лиц пожилого возраста с сахарным диабетом с и без диабетической стопы. Объектом исследования служили пожилые пациенты в двух группах, в возрасте 60-75 лет, 20 человек в каждой группе ($n = 40$, мужчины – 26 (65 %), женщины – 14 (35 %), $p < 0,001$). Анализ полученных данных показал, что у 35 % больных с сахарным диабетом 2-го типа показатели микроциркуляции оказались в пределах нормы по сравнению с больными с сахарным диабетом 2-го типа, осложненным диабетической стопой (35 % против 0, $p < 0,001$). Снижение показателей окислительного метаболизма у больных с сахарным диабетом 2-го типа, осложненным диабетической стопой, было в 3 раза больше, чем у больных с сахарным диабетом 2-го типа ($p < 0,05$). В свою очередь это привело к компенсаторному увеличению амплитуды кофермента никотинамидаденин-динуклеотида в 3 раза у больных с диабетической стопой ($p < 0,05$). Наличие нормальных показателей микроциркуляции при лазерной доплеровской флоуметрии у больных сахарным диабетом не исключает риска развития диабетической стопы. Снижение показателей окислительного метаболизма у больных с диабетической стопой явилось следствием окислительного стресса, вызванный хронической гипергликемией, микрососудистыми нарушениями и воспалением, что привело к повреждению трофики тканей у данной категории больных. Раннее понимание состояния микроциркуляции и трофики стопы у пациентов с диабетом и вмешательство в мышечную, нервную и эндотелиальную функцию может быть эффективным способом улучшения микроциркуляции стопы и предотвращения диабетических язв

Ключевые слова: микроциркуляция; лазерная доплеровская флоуметрия; лазерная флуоресцентная спектроскопия; окислительный метаболизм; сахарный диабет 2-го типа; диабетическая стопа

Suggested Citation:

Nasirova R, Gummatova A. Comparative analysis of microcirculation and oxidative metabolism indicators in elderly people with diabetes mellitus with and without diabetic foot using laser Doppler flowmetry and laser fluorescence spectroscopy. Eurasian Health J. 2025;17(4):85-95. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-85

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Введение

Сахарный диабет (СД) является глобальной проблемой здравоохранения. В 2021 году Международная федерация диабета подсчитала, что распространенность диабета среди людей в возрасте от 20 до 79 лет стала широкомасштабной и составила 10,5 % или 536,6 миллион больных. Прогнозы показали, что эта цифра увеличится до 12,2 % (783,2 миллиона человек) к 2045 году [1]. Одним из наиболее распространенных и серьезных осложнений СД является диабетическая стопа (ДС) [2]. Однако, в условиях старения организма тоже происходят выраженные изменения в системе микроциркуляции и тканевого метаболизма, особенно в нижних конечностях, что может способствовать развитию хронических ишемических состояний и нарушений трофики тканей [3].

Противоречивые результаты сравнения базовой микроциркуляции у пожилых пациентов с СД и у условно здоровых добровольцев позволяют говорить о низкой информативности оценки базовой перфузии, связанной с диабетом [4,5]. Отдельные авторы не нашли значимых различий, другие отметили тенденцию к увеличению базового кровотока у пациентов с диабетом [6-8], а некоторые исследователи сообщали о снижении базового кровотока у пациентов с СД. Благодаря портативности использования беспроводных технологий, лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) и лазерная флуоресцентная спектроскопия (ЛФС) подходят для ежедневного использования [9,10].

Результаты использования беспроводных портативных динамических датчиков рассеивания света, реализующих обработку сигнала лазерной доплеровской флоуметрии подтвердили, что аппаратное исследование добровольцев может обнаруживать микрососудистые изменения, обусловленные как диабетом, так и старением [3,11,12]. Непрерывный и достаточный кровоток жизненно важен для функционирования клеток; таким образом, перфузия тканей, обычно количественно оцениваемая путем измерения объема крови, проходящей через микрососудистую сеть в заданном объеме ткани в течение определенного периода времени, является ключевым показателем здоровья органа или ткани. Поскольку региональный кровоток сильно влияет на метаболическую активность клеток, для авторов данной работы крайне важно разобраться в тонкостях характеристик и реактивности микрососудов, которые изменяются с возрастом, чтобы понять прогрессирующее ухудшение функции тканей из-за возрастного нарушения метаболической активности. Для лучшего понимания кровотока в микрососудах можно комбинировать микроскопию для определения парциального давления кислорода с помощью поверхностного электрода. В качестве альтернативы,

лазерная доплеровская флоуметрия может использоваться как самостоятельный метод оценки функции микрососудов, поскольку она позволяет измерять как поток, так и скорость эритроцитов [3,11].

Носимая ЛДФ обладает уникальным преимуществом в быстрой оценке подошвенной микроциркуляции на ранней стадии диабетических язв. В сочетании с вейвлет-анализом она позволяет количественно и качественно анализировать механизм регуляции микроциркуляции стопы. По сравнению со здоровыми взрослыми, у пациентов с диабетом при применении портативного ЛДФ наблюдалась значительно более низкая микроциркуляция стопы, главным образом в подошвенной области вблизи дистального конца стопы [8]. Диагностика кровообращения в микрососудах кожи и окислительного метаболизма биотканю пожилых лиц при диабете, позволяющая спрогнозировать наличие в организме микроциркуляторные нарушения, оценить их тяжесть и осуществить наблюдение во время терапии, является актуальным направлением исследования. Целью исследования был сравнительный анализ показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма у лиц пожилого возраста с СД 2-го типа с и без диабетической стопы с сочетанным использованием ЛДФ и ЛФС нижних конечностей.

Материалы и методы

В исследование было включено 40 пожилых пациентов в возрасте 60-75 лет. Исследование было проведено в отделении диабетической стопы Центра Научной Хирургии имени академика М.А. Топчубашева в течение двух месяцев (апрель, май 2025 года). Количество мужчин составило 26 (65 %) человек, женщин – 14 (35 %), по полу между пациентами наблюдаются статистические различия ($\chi^2 = 7,200$, $f = 0,008$, $p < 0,001$). Больные были разделены на 2 группы: 20 пожилых больных с СД 2-го типа, осложненным ДС, получающие стационарное лечение и 20 пожилых добровольцев с СД 2-го типа (Рис. 1).

Критериями включения были наличие СД 2-го типа, осложненного ДС (2-я, 3-я, 4-я стадия ДС по Вагнеру) и без ДС. Критериями исключения являлись выраженные сердечно-сосудистые нарушения, септическое состояние, значительные когнитивные нарушения, исключающие контакт с пациентом. Область исследования – малярная поверхность большого пальца стопы. Исследования проводились в покое, без каких-либо функциональных проб, в течение 10 минут, после 30-ти минутного состояния покоя обследуемых. Для сочетанного применения ЛДФ и ЛФС использовали портативный аппарат «ЛАЗМА ПФ». У всех больных

было взято информированное согласие на проведение исследования. Анализировались средние арифметические значения перфузии (М), значения нутритивного кровотока (Мнутр), показатели

окислительного метаболизма (ПОМ), связывающие нутритивную составляющую перфузии крови и амплитуду флуоресценции кофермента никотинамидадениндинуклеотида (Анадн).



Рисунок 1. Лазерная доплеровская флоуметрия и лазерная флуоресцентная спектроскопия нижних конечностей у больных с ДС (слева) и пожилых добровольцев с СД 2-го типа (справа)

Источник: сделано авторами

Статистическая обработка проводилась с использованием программного обеспечения Statistics 16.0 для Windows (StatSoft Inc, USA) и StatTech-программы (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели близкие к нормальному распределению представлялись в виде среднего арифметического (М) и стандартного отклонения (SD). Сравнение абсолютных значений выполнялось анализом многопольных таблиц сопряженности при помощи критерия хи-квадрата Пирсона (χ^2) и точного критерия Фишера (f). Различия между сравниваемыми величинами признавались статистически значимыми при уровне достоверности $p < 0,050$ [13].

Результаты

Контрольные значения показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма у лиц старше 50 лет портативного анализатора «Лазма ПФ» (в перфузионных единицах) приведены следующим образом: М (показатель микроциркуляции) – 10,2-15,4; Мнутр (показатель нутритивного кровотока) – 1,9-2,3; Анадн (амплитуда флуоресценции кофермента никотинамидадениндинуклеотида) – 0,7-1,7; ПОМ (показатель окислительного метаболизма) – 0,6-1,62. Как можно увидеть из данных, из 20-ти больных с СД 2-го типа у 7-ми больных (35 %) показатели микроциркуляции (М) были в пределах нормальных контрольных значений (Таблица 1).

Таблица 1. Результаты обследования пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, прошедших обследование микроциркуляции и окислительного метаболизма (абсолютные и относительные значения)

Показатели микроциркуляции и окислительного метаболизма	Кол-во пациентов с показателями в пределах нормы	Кол-во пациентов с показателями выше верхней границы контрольных значений	Кол-во пациентов с показателями ниже нижней границы контрольных значений
М	7 (35 %) ($p < 0,001$)	4 (20 %) ($p > 0,05$)	9 (45 %) ($p > 0,05$)
Мнутр	7 (35 %) ($p < 0,001$)	9 (45 %) ($p > 0,05$)	4 (20 %) ($p > 0,05$)
ПОМ	5 (25 %) ($p > 0,05$)	12 (60 %) ($p > 0,05$)	3 (15 %) ($p < 0,05$)
Анадн	6 (30 %) ($p > 0,05$)	2 (10 %) ($p < 0,05$)	12 (60 %) ($p > 0,05$)

Источник: создано авторами

У 9-ти больных (45 %) с СД 2-го типа было отмечено нарушения в виде снижения микроциркуляции и у 4-х больных (20 %) с СД 2-го типа в виде повышения микроциркуляции ($p > 0,05$). Что касается ПОМ, из 20-ти больных с СД 2-го типа, у 12-ти (60 %) пациентов функциональное состояние микроциркуляторно-тканевой системы (ФС МТС) оказалось повышено

активным, что свидетельствует о превышении значений ПОМ относительно верхней границы контрольных значений; у 3-х (15 %) больных ФС МТС было в стадии декомпенсации. Только у 5-ти (25 %) пациентов ПОМ был в диапазоне контрольных значений (Таблица 1). У пожилых пациентов с диабетической стопой картина ЛДФ оказалось несколько иной (Таблица 2).

Таблица 2. Результаты обследования пациентов с сахарным диабетом 2-го типа с диабетической стопой, прошедших обследование микроциркуляции и окислительного метаболизма (абсолютные и относительные значения)

Показатели микроциркуляции и окислительного метаболизма	Кол-во пациентов с показателями в пределах нормы	Кол-во пациентов с показателями выше верхней границы контрольных значений	Кол-во пациентов с показателями ниже нижней границы контрольных значений
М	0 ($p < 0,001$)	8 (40 %) ($p > 0,05$)	12 (60 %) ($p > 0,05$)
Мнутр	0 ($p < 0,001$)	12 (60 %) ($p > 0,05$)	8 (40 %) ($p > 0,05$)
ПОМ	1 (5 %) ($p > 0,05$)	10 (50 %) ($p > 0,05$)	9 (45 %) ($p < 0,05$)
Анадн	2 (10 %) ($p > 0,05$)	6 (30 %) ($p < 0,05$)	12 (60 %) ($p > 0,05$)

Источник: создано авторами

Показатели микроциркуляции М и Мнутр в пределах контрольных значений не были обнаружены ни у одного пациента. У 12 (60 %) пациентов с диабетической стопой наблюдались нарушения микроциркуляции в виде снижения перфузии и у 8-и (40 %) больных с диабетической стопой нарушение микроциркуляции в виде повышения перфузии ($p > 0,05$). Снижение ПОМ обнаружено у 9-ти

пациентов (45 %) и повышение ПОМ у 10-ти (50 %) больных, и только у одного пациента (5 %) ПОМ было в пределах контрольных значений (Таблица 2). Между количеством больных с СД 2-го типа и количеством больных с СД 2-го типа, осложненным ДС, у которых показатели М и Мнутр отмечались в пределах нормы наблюдались значимые статистические различия ($\chi^2 = 19,259$, $p < 0,001$) (Таблица 3)

Таблица 3. Результаты статистической обработки показателей обследования микроциркуляции и окислительного метаболизма у больных сахарным диабетом 2-го типа и количеством больных с сахарным диабетом 2-го типа, осложненным диабетической стопой

Показатели микроциркуляции и окислительного метаболизма	Различия по показателями в пределах нормы	Различия по показателями выше верхней границы контрольных значений	Различия по показателями ниже нижней границы контрольных значений
М	$\chi^2 = 19,259$	$\chi^2 = 1,905$ $p = 0,168$ $f = 0,300$	$\chi^2 = 0,902$ $p = 0,343$ $f = 0,366$
Мнутр	$\chi^2 = 19,259$	$\chi^2 = 0,902$ $p = 0,343$ $f = 0,366$	$\chi^2 = 1,905$ $p = 0,168$ $f = 0,300$
ПОМ	$\chi^2 = 3,137$ $p = 0,077$ $f = 0,101$	$\chi^2 = 0,404$ $p = 0,526$ $f = 0,751$	$\chi^2 = 4,289$ $p = 0,039$ $f = 0,048$
Анадн	$\chi^2 = 2,500$ $p = 0,114$ $f = 0,139$	$\chi^2 = 4,800$ $p = 0,029$ $f = 0,065$	$\chi^2 = 0,404$ $p = 0,526$ $f = 0,546$

Источник: создано авторами

Между количеством больных с СД 2-го типа и количеством больных с СД 2-го типа, осложненным диабетической стопой по ПОМ в пределах нормы и ПОМ, превышающие верхнюю границу контрольных значений, статистические различия не отмечались ($p > 0,05$), но наблюдались значимые статистические различия по показателю ПОМ ниже нижней границы контрольных значений ($\chi^2 = 4,289$, $p = 0,039$, $f = 0,048$, $p < 0,05$). При сравнении показателей Анадн в пределах нормы и ниже контрольных значений между количеством больных с СД 2-го типа и количеством больных с СД 2-го типа, осложненным ДС не наблюдались

статистические различия ($p > 0,05$). В тоже время, статистические различия наблюдались при сравнении этих больных с показателями Анадн выше верхней границы контрольных значений ($p < 0,05$).

Обсуждение

Анализ проведенных данных показал, что у 35 % больных с СД 2-го типа показатели микроциркуляции оказались в пределах нормы по сравнению с больными с СД 2-го типа, осложненным ДС (35 % против 0 %, $p < 0,001$). Это объясняется тем, что нарушения микроциркуляции не всегда проявляется на ранних стадиях, и у некоторых

пациентов с диабетом микроциркуляция может оставаться в пределах нормы, пока не разовьется диабетическая стопа, как показали в своих работах I. Mizeva *et al.* [7] и A.V. Skripal *et al.* [11]. Что касается показателей ПОМ при ЛФС, статистические различия наблюдались при сравнении групп больных по ПОМ, у которых данный показатель был ниже нижней границы контрольных значений у больных с СД 2-го типа и диабетической стопой ($p < 0,05$). Снижение ПОМ у больных с СД 2-го типа, осложненным ДС, было в 3 раза больше, чем у больных с СД 2-го типа, что свидетельствует о превалировании нарушения трофики у этой группы больных. В связи с этим было отмечено компенсаторное увеличение Анадн в 3 раза у больных с диабетической стопой ($p < 0,05$). Это объясняется тем, что при синдроме диабетической стопы наблюдается выраженный окислительный стресс, вызванный хронической гипергликемией, микрососудистыми нарушениями и воспалением, что приводит к избыточному образованию свободных радикалов и повреждению тканей [5,11]. Отсутствие статистической значимости между нарушениями микроциркуляции у больных с СД-2-го типа и больных с СД 2-го типа, осложненным ДС ($p > 0,05$) при ЛДФ указывает на то, что, несмотря на наличие диабета, у 65 % больных микроциркуляция в тканях стопы не нарушена в достаточной степени, чтобы это было зафиксировано методом ЛДФ как статистически значимое изменение.

Выводы

Полученные нормальные показатели микроциркуляции при лазерной доплеровской флоуметрии больных сахарным диабетом не исключает риска развития диабетической стопы. Несмотря

на наличие диабета, у 65 % больных микроциркуляция в тканях стопы не нарушена в достаточной степени, чтобы это было зафиксировано методом ЛДФ, как статистически значимое изменение. Зачастую статистическая значимость и мощность достигается не за счет увеличения величины различий, но и за счет включения большего числа испытуемых в исследование. Снижение показателей окислительного метаболизма у больных с диабетической стопой, как статистически значимое изменение, является следствием окислительного стресса, который усугубляет повреждение клеток и тканей, сложного взаимодействия нарушений микроциркуляции, нейропатии и других факторов, связанных с сахарным диабетом. Комплексная оценка состояния пациента и использование дополнительных методов диагностики позволяют выявить и устранить причины развития диабетической стопы. Кроме того, ЛДФ и ЛФС являются инструментальными методами персонализации лечения, позволяя перейти от групповых статистических показателей к анализу состояния конкретного пациента, что способствует улучшению прогноза и качества жизни.

Благодарности

Авторы выражают благодарность редакции «Евразийский журнал здравоохранения» за профессиональную и высококачественную редакционную работу над данной статьей.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Haemophilia: Problems and achievements (literature review)

Nazgul Zhaparova*

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0000-0663-0239>

Erbol Sadabaev

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Aida Nartaeva

PhD in Medical Sciences, Associate Professor
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-0609-2503>

Arzykan Alisherova

PhD in Medical Sciences

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4205>

Sagynali Mamatov

Doctor of Medical Sciences, Professor

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Abstract. Haemophilia is an X-linked disorder characterised by the absence or dysfunction of certain blood clotting factors. Haemophilia A is characterised by a deficiency of factor VIII, while haemophilia B is characterised by a deficiency of factor IX. Factor XI deficiency, known as haemophilia C, is a very rare disorder accompanied by bleeding and characterised by moderate symptoms; although this condition is not widespread, standard treatment is associated with significant difficulties related to socio-economic factors. Sequencing of the genes involved in the development of haemophilia has made it possible to describe and record the main mutations and to establish a correlation with different degrees of disease severity. Haemorrhagic manifestations are related to the level of circulating factor, mainly affecting the musculoskeletal system, and especially the large joints (knees, ankles and elbows). This document provides an overview and consensus on the main genetic aspects of haemophilia A and B, from the nature of inheritance to the concept of female carriers, the pathophysiology and classification of the disease, basic and confirmatory tests for suspected haemophilia, various treatment regimens based on infusion of the deficient blood clotting factor, as well as innovative factor-free treatments

Suggested Citation:

Zhaparova N, Sadabaev E, Nartaeva A, Alisherova A, Mamatov S. Haemophilia: Problems and achievements (literature review). Eurasian Health J. 2025;17(4):96-114. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-96

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

and recommendations for the management of treatment-related complications, inhibitor development and/or transfusion-transmitted infections. The importance of comprehensive care as a treatment strategy for patients with haemophilia is recognised worldwide. Comprehensive care includes addressing the full range of medical and psychological issues affecting both patients and their families

Keywords: haemophilia; clotting factors VIII and IX; treatment; prevention

Introduction

Haemophilia A and B are the only sex-linked hereditary recessive haemorrhagic disorders, the term literally meaning “love (philia) of blood (haemo)”, and it is the most common severe disorder [1]. Both haemophilia A and haemophilia B arise as a result of deficiency or dysfunction of factor VIII and factor IX proteins, respectively, and are characterised by prolonged and excessive bleeding following minor trauma, and sometimes even spontaneously. There is also haemophilia C, which results from deficiency of clotting factor XI, but this is rare. Acquired haemophilia may occasionally occur in association with ageing or childbirth and usually resolves with appropriate treatment [2].

Haemophilia is often referred to as the “royal disease”, as frequently described in the pedigree of Queen Victoria [3]. The earliest description in ancient history dates back to the second century AD in the Babylonian Talmud, concerning a woman who lost her first two sons following circumcision. The earliest description in modern history was documented by the American physician Dr John Conrad Otto, who described a hereditary bleeding disorder in several families in which only males born to healthy mothers were affected. He subsequently referred to them as “bleeders”. The term “haemophilia” was first described by Johann Lukas Schönlein in his dissertation at the University of Zurich (Switzerland). Dr Friedrich Nasse was the first to publish a genetic description of haemophilia in what became known as Nasse’s law, which states that haemophilia is transmitted exclusively from healthy women to their sons [3,4].

The history of haemophilia dates back to the second century AD, while the first “modern” descriptions of the disorder appeared in the nineteenth century. At that time, transfusion medicine and haemophilia became closely linked, and blood transfusion was the only available treatment option. A turning point in the history of haemophilia occurred in the mid-twentieth century, when researchers identified “antihaemophilic globulin”, capable of shortening clotting time in patients with haemophilia, paving the way for the introduction of cryoprecipitate and the first clotting factor concentrates for the treatment of haemophilia A, haemophilia B and von Willebrand disease. The emergence in Germany and other countries of pasteurised, and therefore virus-safe, plasma-derived clotting factor concentrates, such as Haemate P® and Beriate® P, significantly improved quality of life and increased life expectancy in patients with haemophilia. These and other advances in treatment made home therapy possible,

and many centres began to implement prophylaxis in young patients [2-4]. The aim of this review study was to provide readers with general information to improve understanding of haemophilia A, regarded as a genetic disorder with a significant impact on the quality of life of those affected and among the most costly conditions for healthcare systems.

Materials and Methods

The literature search strategy began with the compilation of a list of key search terms: haemophilia, clotting factors VIII and IX, treatment, prophylaxis, and related keywords for relevant articles in English. Searches were conducted in the PubMed, Web of Science and Scopus databases, as well as by manual review of studies published from January 2015 to December 2024.

An additional search for supplementary literature was carried out using Google. Following standardised assessment, only studies that clearly defined haemophilia were included in this review. From the overall list, approximately twenty-five sources reporting on haemophilia were selected for the preparation of this review.

General information

Haemophilia is a hereditary bleeding disorder caused by a quantitative deficiency of clotting factor VIII, known as haemophilia A (HA), which accounts for 80% of cases, or factor IX, known as haemophilia B (HB), which accounts for the remaining 20%. Deficiency of these factors leads to an inability to generate thrombin and enhance the liquid phase of blood clotting, resulting in haemorrhagic diathesis in individuals with haemophilia [5]. The clinical manifestations of HA and HB are similar and depend on the amount of deficient factor in the bloodstream. In severe cases, the main site of bleeding is the joints (haemarthrosis), which without adequate complex therapy can develop into chronic haemophilic arthropathy, which is the main cause of morbidity in this population. The type of inheritance is sex-linked recessive (X chromosome) [5,6]. The disease manifests itself in men, while women are asymptomatic carriers or have minimal haemorrhagic symptoms. The prevalence and genetic changes of haemophilia are similar worldwide and are not influenced by family history or ethnic origin [6].

Genetic defects in factor VIII can be divided into three groups: 1) genetic rearrangements, such as intron 22 inversion, which occurs in 45% of patients with severe haemophilia and is caused by homologous

recombination between the 9.5 kb sequence and two extra-genic homologous regions; in addition, intron 1 inversion may be observed, which occurs in 1-2% of severe cases; 2) insertions or deletions of genetic sequences; and 3) single DNA base substitutions leading to missense mutations, nonsense mutations, or reading frame shift mutations [3].

Coagulopathy in haemophilia patients is a consequence of the inability to enhance, control, and maintain thrombin formation due to factor VIII or IX deficiency. Thrombin formation is considered an event of great biological and physiological significance, as it is an important part of the molecular complex responsible for the liquid phase of haemostasis. When tissue is damaged, factor IXa binds to factor VIIIa on the lipid layer rich in tissue factor (TF), forming an "intrinsic Xase" complex that is capable of generating 90% of thrombin in the event of tissue damage, with an efficiency 10^6 times greater than factor VIII and factor IX alone. This complex is 50 times more effective than the "external Xase" complex (with a high content of factor VIIa) for activating factor X to factor Xa, followed by the

activation of factor II (prothrombin) to thrombin, which converts soluble fibrinogen (factor I) to fibrin (insoluble). This simple description of a specific segment of haemostasis explains how the absence of factors VIII and IX clinically manifests itself as classic bleeding in patients with haemophilia [6,7].

Diagnosis and classification

Haemophilia should be suspected in males with prolonged and excessive bleeding unrelated to the severity of injury and/or bleeding that occurs several hours after injury or is recurrent in nature. In primary clotting tests, platelet count, prothrombin time (PT), thrombin time (TT) and fibrinogen will be normal, and activated partial thromboplastin time (APTT) will be prolonged, as described below. Haemorrhagic manifestations in haemophilia A or B are clinically indistinguishable, so it is necessary to identify the deficient factor to ensure specific replacement therapy. The severity of haemophilia is classified according to the activity of circulating plasma levels of factor VIII or factor IX without treatment as severe, moderate or mild (Table 1) [8].

Table 1. Classification of haemophilia and its correlation with haemorrhagic manifestations

Severity	Blood clotting factor levels	Haemorrhagic episodes
Severe	<1 IU/dL (<0.01 IU/mL) or <1%	Spontaneous bleeding into joints or muscles
Moderate	1-5 IU/dL (0.01-0.05 IU/mL) or 1-5%	Occasional spontaneous bleeding; prolonged bleeding following trauma or surgery
Mild	5-40 IU/dL (0.05-0.40 IU/mL) or 5-40%	Severe bleeding after trauma or major surgery. Spontaneous bleeding is rare

Source: created by the authors

The final diagnosis is based on the quantitative determination of blood clotting factors. The World Health Organisation (WHO) has defined the international unit (IU) as the activity of the factor present in 1 ml of plasma, and depending on the nomenclature of each country, it can be equivalently expressed as: 1 IU/dl, 0.01 IU/ml or 1%.

Laboratory tests

Haemostasis testing plays a fundamental role in the diagnosis and monitoring of haemophilia. Ensuring the quality of these tests involves internal and external quality control, as well as control of factors that may affect various stages of result processing, such as the pre-analytical phase, where more than 70% of laboratory errors occur (request for tests by a doctor, correct registration of the requested test, preparation, collection and selection of samples). This is important given that clotting tests are extremely sensitive to temperature changes, particularly due to the thermolability of factor VIII.

Below are the relevant aspects of processing laboratory test results for patients with haemophilia, as well as a brief description of the results of screening, confirmatory tests and the detection of inhibitors in haemophilia.

General aspects:

■ Venous blood sampling: an atraumatic collection technique is required, with minimal use of a tourniquet, using 19-21G needles (23G in children);

■ Test tube for collecting samples with 3.2% sodium citrate anticoagulant: it must be filled to at least 90% of the specified volume (the ratio of the sample to anticoagulant is 9:1);

■ The sample must be thoroughly mixed with the anticoagulant by carefully inverting the tip of the tube 4-6 times and ensuring that no clots form;

■ Transportation of samples: at room temperature and centrifugation within the first hour after collection. When transporting to the laboratory, it is preferable to immediately freeze the plasma at -20°C or below and transport it in dry ice;

- Fasting: not required, although excess lipids may affect the performance of analytical analysers.

Screening tests for suspected haemophilia:

- Complete blood count: within reference ranges, unless there are other justified changes;

- Normal prothrombin time and prolonged activated partial thromboplastin time;

- Plasma correction: in congenital haemophilia, APTT is corrected by mixing the patient's plasma in a 1:1 ratio with normal plasma. If the mixture does not correct the prolonged APTT, this may indicate the presence of an inhibitor or anticoagulant in the plasma.

Confirmatory testing of factor VIII and IX dosages. Factor VIII can be determined by a chromogenic or clotting method. Factor IX dosage is determined by a one-stage clotting test. It is recommended that comprehensive dosing of all factors that can prolong APTT (VIII, IX, XI, and XII) be performed during the initial examination. If there is a family history of haemophilia, factor VIII or IX activity can be determined in the umbilical cord blood of newborn boys [9,10].

Detection of antibodies to factor VIII and factor IX (inhibitors)

Antibodies to factor VIII or factor IX are IgG-type alloantibodies that have neutralising (inhibitory) or non-neutralising activity against blood clotting factors and are a serious complication of replacement therapy with blood clotting factor concentrates, which is why they are more common in patients with severe haemophilia. They should be suspected in patients with an inadequate clinical response to the administration of the deficient factor, especially if a response was previously observed and/or a change in the haemorrhagic phenotype occurred [11].

Confirmation of the presence of an inhibitor and quantitative determination of the titre are performed using the Bethesda method or its modification, Bethesda-Nijmegen, the latter having greater sensitivity and specificity. The method involves mixing equal volumes of the test plasma with normal plasma, incubating at 37°C for 2 hours, and measuring the residual factor activity in the mixture, using factor VIII- or IX-free plasma as a control. By definition, a Bethesda unit is the amount of inhibitor that neutralises 50% of the factor activity in one millilitre of plasma.

If, after incubation, the residual factor is 100% of the level in the control sample, the inhibitor level is zero. If the residual factor VIII is 50% or 25% of the control, the inhibitor level is 1 or 2 Bethesda units, respectively. If the result is below 25%, the patient's plasma is diluted to varying degrees until the result is visible on the graph, and the result is multiplied by the dilution factor, which is expressed in Bethesda units. For example, if the plasma mixture is diluted 1:5 before incubation and the residual factor is 50%, or one unit, then $1 \times 5 = 5$ Bethesda units [12].

Genetic diagnosis

Genetic information about people with haemophilia A is a useful tool for predicting the risk of developing inhibitors and facilitates prenatal counselling for carriers. In haemophilia A, initial genetic screening tests are aimed at detecting inversions of introns 22 and 1. If these changes are not found, complete sequencing of the F8 gene is performed. In haemophilia B, eight exons of the F9 gene are sequenced to detect mutations or deletions. Genetic testing of carriers can be complex. Approximately 80% of mothers of sporadic cases may be carriers of the mutation, while in the remaining 20% of cases, the mutation is not detected and may be secondary to mosaicism. Prenatal diagnosis is an integral part of care for carriers of haemophilia and is important for the completion of pregnancy. Tests include non-invasive methods of determining foetal sex, such as analysis of foetal DNA in the mother's blood (possible in the first trimester of pregnancy) or ultrasound examination starting at 15 weeks of pregnancy, but these methods do not provide definitive results.

Centres with diagnostic resources should perform genetic profiling of haemophilia patients, starting with screening for inversions 1 and 22 in the case of haemophilia A. If the result is negative, complete sequencing of the F8 gene should be performed. For haemophilia B, the F9 gene should be sequenced in the patient and in carriers and/or samples should be sent for research protocols [13].

Multidisciplinary management

Appropriate attention to the diverse needs of haemophilia patients and their families is ensured through the intervention of a multidisciplinary team consisting of healthcare professionals, psychologists, dieticians, orthopaedists, rehabilitation specialists, dentists, occupational therapists, social workers and geneticists, coordinated by a haematologist and in accordance with national treatment guidelines. All team members should have experience and skills in treating blood clotting disorders and be prepared to provide timely assistance to patients. A haemophilia treatment centre infrastructure is required to provide emergency care at any time, with access to specialised laboratory tests (determination of clotting factors and inhibitors) and the necessary medications and clotting factor concentrates [14].

A multidisciplinary team will inform the patient and their family members about the early symptoms of bleeding in order to provide timely assistance, and will also teach them methods of preservation, preparation and administration techniques for blood clotting factors, as well as care for venous access in patients with haemophilia, as these are vital access lines, thereby establishing effective communication between the patient, family and members of the comprehensive care team,

which will facilitate compliance with the treatment regimen based on the following recommendations:

1. Use a 23 or 25G butterfly needle;
2. Venous dissection should not be performed except in emergency situations;
3. After venipuncture, pressure should be applied for 3-5 minutes. The use of permanent venous access devices should be avoided whenever possible, although they may be necessary in certain cases.

Pharmacotherapy. Treatment on demand

The primary pharmacological treatment for haemophilia is the use of deficient blood clotting factor concentrate (BCFC), both recombinant and plasma-derived [5,7]. Therapeutic options can be either on-demand or prophylactic, as described below.

BCFC is used when there are clinical signs of acute bleeding, with the dose to increase factor activity calculated based on the severity of the bleeding. On-demand treatment has been shown to reduce mortality and the progression of arthropathy, but does not prevent it. In life-threatening bleeding, the initial dose of BCFC should be administered immediately, even before the initial diagnostic evaluation is complete, to achieve 80% to 100% activity, whereas in mild to moderate bleeding, the goal is to maintain factor activity in the range of 35% to 50%. Maintenance doses for haemophilia A are usually administered every 12 hours, and for haemophilia B every 24 hours. The doses and duration of treatment with BCFC depend on the location, severity of bleeding and response to

treatment. Any acute bleeding in patients with haemophilia should be treated as soon as possible, preferably within the first two hours after its onset. If there is any doubt about the symptoms in a patient with haemophilia, the use of BCFC intravenous bolus is calculated based on the ideal weight of the patient with haemophilia as follows:

■ Factor VIII: patient's weight in kg $\times$ (desired percentage) $\times$ (0.5);

■ Factor IX: patient's weight in kg $\times$ (desired percentage).

The half-life of the available factor, its purity, the presence of other components such as von Willebrand factor, or the use of recombinant factor should be taken into account. Recombinant factor IX (rFIX) has less effect than plasma-derived products, so each unit of factor IX administered per kilogram of body weight will increase factor IX activity by approximately 0.8 IU/dL in adults and 0.7 IU/dL in children under 15 years of age. The reason for the lower efficacy of rFIX is not fully understood.

If the type of haemophilia is unknown, it is recommended to administer activated prothrombin complex concentrate (aPCC) at a dose of 50 to 100 IU per kg of body weight, not exceeding a daily dose of 200 IU/kg/day. The effectiveness of treatment in cases of acute haemarthrosis is determined according to the criteria presented in Table 2, which allows for a standardised assessment of the response to treatment, facilitates comparison of the results of different studies, and enables therapeutic decisions to be made [15-17].

Table 2. Criteria for assessing the effectiveness of treatment for acute haemarthrosis

Level of response	Response to treatment
Excellent	Complete resolution of pain within 8 hours and/or disappearance of signs of bleeding after the first infusion of clotting factor concentrate, with no need for further dosing to relieve symptoms and signs in the same joint within 72 hours
Good	Marked reduction in pain or signs of bleeding observed 8 hours after the initial administration of clotting factor, but additional doses were required over the following 72 hours to achieve complete resolution of symptoms
Moderate	Partial reduction in pain or signs of bleeding 8 hours after the initial administration of clotting factor concentrate, requiring further doses during the subsequent 72 hours, but without complete resolution of symptoms
Poor	No improvement or only minimal improvement in bleeding, or worsening of bleeding within 8 hours after the initial administration of clotting factor concentrate

Source: created by the authors

New treatment methods

Replacement therapy using BCFC has been effectively controlling and/or preventing bleeding in patients with haemophilia for decades; however, its effectiveness is limited by the availability and safety of drugs, the relatively short period of haemostasis and the development of complications such as the appearance of neutralising antibodies (inhibitors) against factor

VIII or factor IX. The search for treatment options remains the ultimate goal. In order to normalise the lives of patients with haemophilia, new therapeutic agents are being developed to improve treatment: 1) BCFC with an increased half-life; 2) gene therapy; 3) specific antibodies that mimic the function of factor VIII; and 4) molecules that modify the action of natural anticoagulants [18].

Factor VIII with an extended half-life

The effectiveness of factor VIII preparations with an extended half-life is limited: the average increase in half-life is 1.5 times, which allows the preparation to be used prophylactically in adults twice a week, but the half-life varies significantly between patients and is shorter in children. Thus, the dosage should be selected individually depending on the bleeding phenotype and the half-life of the standard drug and the drug with an extended half-life [18].

The first technology used to extend the half-life of FVIII was fusion with the constant region of immunoglobulin G (Fc). Efmoroctocog alfa is an analogue of factor VIII linked to the Fc domain of human immunoglobulin G1, which lacks the B domain. The second method of prolonging the half-life of factor VIII is the covalent binding of polyethylene glycol (PEG) to factor VIII (pegylation). There are three drugs approved by the US Food and Drug Administration (FDA) that use this technology:

1. Octocog alfa;
2. Turoctocog alfa pegol;
3. Damoctocog alfa pegol.

The third mechanism for reducing factor VIII clearance involves the addition of negative charges via polysialic acid, which inhibits receptor-mediated clearance [18].

Factor IX with an extended half-life

The traditional regimen for the prevention of severe haemophilia B involves intravenous administration of factor IX twice a week. Structural modifications of factor IX preparations using half-life, as with factor VIII, include pegylation and fusion with an Fc fragment or albumin. The first recombinant factor IX with a half-life to appear on the market was fused with the Fc protein (rFIX-Fc) eftrenonag alfa, with a half-life of 86.5 ± 32.2 hours. In patients receiving 50 IU/kg weekly, a minimum factor IX level of 1-3 IU/dL was achieved with a rapid decline in the first 24-72 hours after infusion, followed by a longer half-life [19]. The second FDA-approved factor is recombinant factor IX linked to albumin (rFIX-FP) albutrepenonacog alfa, which has an advantage over rFIX-Fc in terms of pharmacokinetics, consisting of a gradual decline after infusion, with a half-life of 104 hours. The increased half-life of this drug is due to its high molecular weight (above the renal threshold) and pH-dependent interaction with the neonatal Fc receptor (FcRn), which prevents its intracellular degradation [20].

Treatment strategies without replacement therapy

The main advantages of this treatment method are minimising the risk of inhibitor development, subcutaneous administration, and increasing the intervals between weekly and/or monthly applications. These therapies aim to enhance thrombin formation through various mechanisms of action or to increase endogenous

production of the deficient factor through gene therapy, as described below. Therapeutic methods that enhance thrombin formation:

1. Biospecific antibody mimicking the function of factor VIII.

Emicizumab, approved by the FDA, is a bispecific humanised monoclonal antibody that mimics the biological function of factor VIIIa, creating a procoagulant effect through its antigen-binding fragment (Fab), which binds factor IXa and the coagulation substrate FX on the phospholipid layer, generating thrombin with a dose-dependent effect and, consequently, shortening the APTT [20,21]. It is administered subcutaneously and has a half-life of approximately 4-5 weeks. The approved dose for treating patients with factor inhibitors is 3 mg/kg weekly for the first 4 weeks, followed by 1.5 mg/kg weekly or 3 mg/kg every two weeks or 6 mg/kg monthly. It has no structural homology with factor VIII, except for the binding sites, so the development of inhibitors against this molecule is not expected, and it is not neutralised by factor VIII inhibitors.

Studies evaluated the frequency of bleeding in haemophilia patients taking highly effective inhibitors and noted an 87% reduction in the annual frequency of bleeding with weekly emicizumab. Based on these studies, emicizumab was initially approved in 2017 as a prophylactic agent to prevent or reduce the frequency of bleeding episodes in patients with haemophilia taking factor VIII inhibitors. As emicizumab increases the enzymatic activity of factor IXa present in prothrombin complex concentrates by approximately 20,000-fold, its concomitant use, when necessary, is recommended at low doses. No thrombotic events associated with the use of recombinant factor VIIa or emicizumab as monotherapy have been reported [22]. Subsequently, clinical studies have shown a 96-97% reduction in the annual bleeding rate compared to placebo, as well as a median value of 0. In light of these indications, it has been suggested that emicizumab be considered for use in patients without inhibitors, with difficult venous access, who are not candidates for central venous catheter placement, who require high doses of factor VIII (with a clinical course similar to patients with inhibitors) or at high risk of developing inhibitors.

2. Substances that alter the function of natural anticoagulants, such as tissue factor pathway inhibitor, antithrombin, and activated protein C.

Tissue factor pathway inhibitor: in haemophilia, blood clotting and thrombin formation are impaired due to a deficiency of factor VIII or IX. Tissue factor pathway inhibitor (TFPI) is a serine protease that plays an important role in the initial formation of thrombin by inhibiting the tissue factor complex with factor VIIa (TF-FVIIa) and prothrombinase [21,22].

Antithrombin inhibitor: Fitusiran is an interfering ribonucleic acid (RNAi) that binds to messenger RNA

(mRNA) and interrupts its production, leading to a subsequent decrease in antithrombin (AT) synthesis in the liver. AT is the main natural anticoagulant that inactivates thrombin and FXa. A decrease in AT levels in patients receiving various subcutaneous doses of fitusiran was accompanied by an increase in thrombin formation and a decrease in mean annual bleeding.

Gene therapy

Gene therapy involves the introduction of a specific gene sequence into a target cell. The use of a virus as a vector for genetic material is referred to as transduction, which may be performed in two ways: direct *in vivo* injection of the therapeutic gene using a vector, most commonly adeno-associated virus (AAV), and/or transplantation of cells into which the gene has been introduced *ex vivo* using lentiviral (LV) vectors [23,24].

Gene therapy for haemophilia employs AAV to achieve direct transduction of the clotting factor gene into hepatocytes. In certain clinical trials, sustained expression levels of factor VIII and factor IX sufficient to maintain therapeutic effect have been achieved. However, this approach has limitations, as approximately 40% of the population possess antibodies to the capsid of at least one AAV serotype, thereby limiting transduction, and cellular immune responses may develop, characterised by transaminitis and/or reduced transgene expression. Current research in haemophilia gene therapy focuses on intravenous administration of the AAV vector directly to the liver, with immune responses managed using high-dose corticosteroids. Recent studies in patients with haemophilia B suggest the potential for a functional cure of the disease [24].

Replacement therapy with factor VIII concentrates remains the standard of care for patients with haemophilia A. In 2023, the medicinal product “Eitoplazm” was registered in the Russian Federation as the first modern plasma-derived factor VIII concentrate developed in the country. In a multicentre prospective open-label clinical trial, in which 18 of patients (14.2%) participated, Eitoplazm proved effective for the prophylaxis and treatment of bleeding, as well as during surgical interventions, including major procedures. The product demonstrated a favourable safety profile; its use was not associated with the development of inhibitory antibodies, allergic reactions, thrombotic, or thromboembolic complications [25].

Prevention plan

Available data confirm the effectiveness of early prophylaxis (up to 36 months) in terms of improving quality of life and reducing the risk of joint damage. The ESPRIT (Evaluation Study on Prophylaxis: a Randomised Italian Trial) study used recombinant factor VIII at a dose of 25 IU/kg³ per week, and it was shown that in patients who started prophylaxis at the age of ≤ 3 years, the frequency

of all bleeding and haemarthrosis was lower, at 0.35 and 0.12 cases per patient per month, respectively, compared to patients who started prophylaxis after 3 years (0.62 and 0.25). The impact on joint health was significant, as it was documented that none of the patients who started early prophylaxis had radiographic signs of arthropathy on the Pettersson scale, compared to 46% of patients who started prophylaxis after 3 years of age. Even in patients receiving factor VIII on demand, earlier initiation of replacement therapy in children younger and older than 3 years was associated with a lower degree of arthropathy (57% vs. 85%). The challenge is to identify patients who may benefit from low-dose BCFC prophylaxis without compromising joint health and quality of life. Prophylactic treatment regimens fall into two categories: regimens with fixed doses of BCFC (high, medium, low, or alternating doses) and regimens tailored to the patient's needs [26].

Conclusions

As discussed, haemophilia is a hereditary blood clotting disorder caused by a quantitative deficiency of clotting factor VIII, which accounts for 80% of haemophilia A cases, or factor IX, which accounts for the remaining 20%. A deficiency of these factors leads to an inability to generate thrombin and enhance the liquid phase of blood clotting, resulting in haemorrhagic diathesis. Clinical manifestations depend on the amount of the deficient factor in the bloodstream. In severe cases, the main site of bleeding is the joints, which without adequate comprehensive therapy can develop into chronic haemophilic arthropathy, which is the main cause of morbidity in this population. The type of inheritance is sex-linked recessive. The prevalence and genetic changes of haemophilia are similar throughout the world, regardless of family history or ethnicity.

In patients without a family history of haemophilia, with a clinical haemorrhagic profile and prolonged APTT, plasma correction should be performed and the activity of the deficient blood clotting factor should be confirmed by chromogenic or clotting analysis for factor VIII and clotting analysis for factor IX. In cases of a family history of haemophilia, a targeted search for the specific blood clotting factor should be performed in the umbilical cord blood or peripheral blood of the newborn.

The main method of treatment is intravenous administration of the deficient factor. This can be on demand (during bleeding episodes) or prophylactically (regular administration of the factor) with the main goal of preventing spontaneous haemarthrosis, but with a significant risk of developing inhibitors in severe haemophilia. Thus, although haemophilia is a rare blood clotting disorder, it requires doctors to be knowledgeable about its clinical manifestations, as well as diagnostic and therapeutic approaches. New drugs, such as recombinant factor VIII and emicizumab, are widely

used and may become first-line drugs. This literature review aims to provide an objective and straightforward update and review of this disease, with the aim of describing the most important aspects.

contributed to the successful completion of this research.

Acknowledgements

The authors express sincere gratitude to all study participants and to all dedicated colleagues who

Funding

The study received no external funding.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

References

- [1] Berntorp E, Shapiro AD. Modern haemophilia care. *Lancet*. 2012;14:379(9824):1447–6. [DOI:10.1016/S0140-6736\(11\)61139-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61139-2)
- [2] Bolous NS, Bhatt N, Bhakta N, Neufeld EJ, Davidoff, AM, Reiss UM. Gene therapy and hemophilia: Where do we go from here? *J Blood Med*. 2022;13:559–80. [DOI:10.2147/JBM.S371438](https://doi.org/10.2147/JBM.S371438)
- [3] Schramm W. The history of haemophilia - a short review. *Thromb Res*. 2014 Nov;134(Suppl 1):S4–9. [DOI:10.1016/j.thromres.2013.10.020](https://doi.org/10.1016/j.thromres.2013.10.020)
- [4] Rogaev EI, Grigorenko AP, Moliaka YK, Faskhutdinova G, Goltsov A, Lahti A, et al. Genomic identification in the historical case of the nicholas ii royal family. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2009;106(13):5258–63. [DOI:10.1073/pnas.0811190106](https://doi.org/10.1073/pnas.0811190106)
- [5] Chávez JG, Cruz AM. Hemofilia: review of the past and present. *Gac Med Mex*. 2013;149(3):308–21. [DOI:10.15406/htj.2024.12.00333](https://doi.org/10.15406/htj.2024.12.00333)
- [6] Blanchette VS, Key NS, Ljung LR, Manco-Johnson MJ, van den Berg HM, Srivastava A, et al. Definitions in hemophilia: communication from the SSC of the ISTH. *J Thromb Haemost*. 2014;12(11):1935–9. [DOI:10.1111/jth.12672](https://doi.org/10.1111/jth.12672)
- [7] Zimmerman B, Valentino LA. Hemophilia: In review. *Pediatr Rev*. 2013;34(7):289–95. [DOI:10.1542/pir.34-7-289](https://doi.org/10.1542/pir.34-7-289)
- [8] Hartmann J, Croteau SE. 2017 Clinical trials update: Innovations in hemophilia therapy. *Am J Hematol*. 2016;91(12):1252–60. [DOI:10.1002/ajh.24543](https://doi.org/10.1002/ajh.24543)
- [9] Ramaswamy S, Tonnu N, Tachikawa K, Limphong P, Vega JB, Karmali PP, et al. Systemic delivery of factor IX messenger RNA for protein replacement therapy. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2017;114(10):E1941–50. [DOI:10.1073/pnas.1619653114](https://doi.org/10.1073/pnas.1619653114)
- [10] Kershaw G. Detection and measurement of factor inhibitors. *Methods Mol Biol*. 2017;1646:295–304. [DOI:10.1007/978-1-4939-7196-1_23](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7196-1_23)
- [11] Jarres RK, Kempton CL, Baudo F, Collins PW, Knoebl P, Leissinger CA, et al. Acquired hemophilia A: Updated review of evidence and treatment guidance. *Am J Hematol*. 2017;92(7):695–705. [DOI:10.1002/ajh.24777](https://doi.org/10.1002/ajh.24777)
- [12] Brunetta DM, Silva FAC, Vasconcelos JBM, de Albuquerque Ribeiro R, Mesquita DFG, Coelho GR, et al. Hemophilia B acquired through liver transplantation. *Liver Transpl*. 2016;22(2):254–6. [DOI:10.1002/lt.24364](https://doi.org/10.1002/lt.24364)
- [13] Miller CH, Benson J, Ellingsen D, Driggers AP, Kelly FM, Soucie JM, et al. F8 and F9 mutations in US haemophilia patients: Correlation with history of inhibitor and race/ ethnicity. *Haemophilia*. 2012;18(3):375–82. [DOI:10.1111/j.1365-2516.2011.02700.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2011.02700.x)
- [14] Chuansumrit A, Ruchutrakul T, Sirachainan N, Kitpoka P, Panuwannakorn M, Panburana P, et al. National strategic advocacy to manage patients with inherited bleeding disorders in low and lower-middle income countries. *Expert Rev. Hematol*. 2023;16(12):1063–76. [DOI:10.1080/17474086.2023.2293092](https://doi.org/10.1080/17474086.2023.2293092)
- [15] Witmer C, Young G. Factor VIII inhibitors in hemophilia A: rationale and latest evidence. *Ther Adv Hematol*. 2013;4(1):59–72. [DOI:10.1177/2040620712464509](https://doi.org/10.1177/2040620712464509)
- [16] Qu C, Liu W, Chen L, Zhang L, Xue F, Yang R. Analysis of hospitalization of people with hemophilia-12 years of experience in a single center. *Res. Pract. Thromb. Haemostasis*. 2022;6(5):e12764. [DOI:10.1002/rth2.12764](https://doi.org/10.1002/rth2.12764)
- [17] Lorio A, Halimeh S, Holzhauer S, Goldenberg N, Marchesini E, Marcucci M, et al. Rate of inhibitor development in previously untreated hemophilia A patients treated with plasma-derived or recombinant factor VIII concentrates: A systematic review. *J Thromb Haemost*. 2010;8(6):1256–65. [DOI:10.1111/j.1538-7836.2010.03823.x](https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2010.03823.x)
- [18] Balkaransingh P, Young G. Novel therapies and current clinical progress in hemophilia A. *Ther Adv Hematol*. 2018;9(2):49–61. [DOI:10.1177/2040620717746312](https://doi.org/10.1177/2040620717746312)
- [19] Fosbury E, Drebes A, Ridell A, Chowdary P. Review of recombinant antihemophilic porcine sequence factor VIII in adults with acquired haemophilia A. *Ther Adv Hematol*. 2017;8(9):263–72. [DOI:10.1177/2040620717720861](https://doi.org/10.1177/2040620717720861)

- [20] Zanon E, Milan M, Gamba G, Ambagilo C, Saggiorato G, Spiezia L, et al. Activated prothrombin complex concentrate (FEIBA®) for the treatment and prevention of bleeding in patients with acquired haemophilia: A sequential study. *Thromb Res.* 2015;136(6):1299–302. [DOI:10.1016/j.thromres.2015.10.032](https://doi.org/10.1016/j.thromres.2015.10.032)
- [21] Qi X, Zhao Y, Li K. Evaluating and monitoring the efficacy of recombinant activate factor VIIa in patients with haemophilia and inhibitors. *Blood Coagul Fibrinolysis.* 2014;25(7):754–60. [DOI:10.1097/MBC.000000000000137](https://doi.org/10.1097/MBC.000000000000137)
- [22] Eter J, Lenting C. Emicizumab, a bispecific antibody recognizing coagulation factors IX and X: How does it actually compare to factor VIII? *Blood.* 2017;130(23):2463–8. [DOI:10.1182/blood-2017-08-801662](https://doi.org/10.1182/blood-2017-08-801662)
- [23] Benton M, Patel AM, Shi L, Monnette A, Hong D, Kruse-Jarres R, et al. Assessing patient and caregiver preferences for treatment of haemophilia A: a discrete choice experiment. *Haemophilia.* 2021;27(4):e479–83. [DOI:10.1111/hae.14185](https://doi.org/10.1111/hae.14185)
- [24] Doshi BS, Arruda VR. Gene therapy for hemophilia: what does the future hold? *Ther Adv Hematol.* 2018;9(9):273–93. [DOI:10.1177/2040620718791933](https://doi.org/10.1177/2040620718791933)
- [25] Zorenko VYu, Makhmudova AD, Schiller EE, Polyanskaya TYu, Berger IV, Zhuraeva NT, et al. First modern Russian plasma-derived coagulation factor VIII concentrate (Eytoplasm): Results of clinical study of pharmacokinetics, efficacy and safety. *Russ J Hematol Transfus.* 2024;69(4):451–62. [DOI:10.35754/0234-5730-2024-69-4-451-462](https://doi.org/10.35754/0234-5730-2024-69-4-451-462)
- [26] Berntorp E, Hermans C, Solms A, Poulsen L, Mancuso ME. Optimising prophylaxis in haemophilia A: The ups and downs of treatment. *Blood Rev.* 2021;50:100852. [DOI:10.1016/j.blre.2021.100852](https://doi.org/10.1016/j.blre.2021.100852)

Гемофилия: көйгөйлөр жана жетишкендиктер (адабияттарга сереп)

Назгуль Жапарова

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-0663-0239>

Эрбол Садабаев

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Аида Нартаева

Медицина илимдеринин кандидаты, доцент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-0609-2503>

Арзыкан Алишеров

Медицина илимдеринин кандидаты

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4205>

Сагынали Маматов

Медицина илимдеринин доктору, профессор

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Аннотация. Гемофилия – бул жыныска байланыштуу тукум куучулук схемасы бар геморрагиялык оору, ал VIII кан уюу факторунун (гемофилия А же классикалык гемофилия) же IX факторунун (гемофилия В) жетишсиздигинен улам кандын уюшун күчөтө албагандыгы менен мүнөздөлөт. Гемофилияга катышкан гендердин ырааттуулугу бизге негизги мутацияларды сүрөттөп, документтештирүүгө жана оорунун ар кандай деңгээлдеги оордугу менен корреляцияларды аныктоого мүмкүндүк берди. Геморрагиялык көрүнүштөр кан айлануу факторлорунун деңгээлине байланыштуу, негизинен таяныч-кыймыл системасына, айрыкча чоң муундарга (тизе, томук жана чыканак) таасир этет. Бул документте тукум куучулук схемаларынан баштап аялдардагы алып жүрүүчү статусунун концепциясына чейин, оорунун патофизиологиясы жана классификациясы, шектүү гемофилия үчүн негизги жана ырастоочу изилдөөлөр, жетишсиз кан уюу факторун куюуга негизделген ар кандай дарылоо режимдери, ошондой эле инновациялык факторсуз терапиялар жана дарылоого байланыштуу кыйынчылыктарды, ингибитордун өнүгүшүн жана/же кан куюу аркылуу жугуучу инфекцияларды башкаруу боюнча сунуштар камтылган. Гемофилия менен ооругандарды дарылоо стратегиясы катары комплекстүү кам көрүүнүн мааниси дүйнө жүзү боюнча таанылган. Комплекстүү кам көрүү бейтаптарга жана алардын үй-бүлөлөрүнө тиешелүү медициналык жана психологиялык аспектилердин толук спектрин чечүүнү камтыйт

Негизги сөздөр: гемофилия; VIII жана IX кан уюу факторлору; дарылоо; алдын алуу



Гемофилия: проблемы и достижения (обзор литературы)

Назгуль Жапарова*

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0000-0663-0239>

Эрбол Садабаев

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Аида Нартаева

Кандидат медицинских наук, доцент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-0609-2503>

Арзыкан Алишерова

Кандидат медицинских наук

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4205>

Сагынали Маматов

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Аннотация. Гемофилия – это X-сцепленное заболевание, характеризующееся отсутствием или нарушением функции определенных факторов свертывания крови. Гемофилия А характеризуется дефицитом фактора VIII, а гемофилия В – дефицитом фактора IX. Дефицит фактора XI, называемый гемофилией С, это очень редкое заболевание, сопровождающееся кровотечениями и характеризующееся умеренными симптомами; хотя это состояние не получило широкого распространения, стандартное лечение сопряжено со значительными трудностями, связанными с социально-экономическими факторами. Секвенирование генов, участвующих в развитии гемофилии, позволило описать и зафиксировать основные мутации, а также установить корреляцию с различными степенями тяжести заболевания. Геморрагические проявления связаны с уровнем циркулирующего фактора, в основном поражая опорно-двигательную систему, и особенно крупные суставы (колени, голеностопные и локтевые). Данный документ представляет собой обзор и согласование основных генетических аспектов гемофилии А и В, от характера наследования до концепции носительства среди женщин, патофизиологии и классификации заболевания, базовых и подтверждающих исследований при подозрении на гемофилию, различных схем лечения, основанных на инфузии дефицитного фактора свертывания крови, а также инновационных бесфакторных методов лечения и рекомендаций по ведению осложнений, связанных

Suggested Citation:

Zhaparova N, Sadabaev E, Nartaeva A, Alisherova A, Mamatov S. Haemophilia: Problems and achievements (literature review). Eurasian Health J. 2025;17(4):96-114. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-96

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

с лечением, развитием ингибиторов и/или инфекциями, передающимися при переливании крови. Важность комплексного ухода как стратегии лечения пациентов с гемофилией признана во всем мире. Комплексный уход включает в себя решение всего спектра медицинских и психологических аспектов, затрагивающих как пациентов, так и их семьи

Ключевые слова: гемофилия; фактор свертывания VIII и IX; лечение; профилактика

Введение

Гемофилия А и В – единственные сцепленные с полом наследственные рецессивные геморрагические заболевания, в переводе означающее «любовь (*philia*) к крови (*hemo*)», является наиболее распространенным тяжелым заболеванием [1]. Как гемофилия А, так и гемофилия В возникают вследствие дефицита или дисфункции белков фактора VIII и фактора IX соответственно и характеризуются длительным и чрезмерным кровотечением после незначительной травмы, а иногда даже спонтанно. Существует также гемофилия С, которая возникает из-за дефицита фактора свертывания XI, но встречается редко. Иногда приобретенная гемофилия может проявляться в связи с возрастом или родами и обычно проходит при соответствующем лечении [2].

Гемофилию часто называют «болезнью королей», как это часто описывается в родословной королевы Виктории Английской [3]. Самое раннее описание в древней истории датируется II веком н.э. в Вавилонском Талмуде о женщине, потерявшей своих первых двух сыновей от обрезания. Самое раннее описание в современной истории было задокументировано американским врачом доктором Джоном Конрадом Отто. Доктор Конрад описал наследственное нарушение свертываемости крови в нескольких семьях, где поражались только мужчины, рожденные от здоровых матерей. Затем он назвал их «кровоточащими». Слово «гемофилия» впервые было описано Иоганном Лукасом Шёнлейном в его диссертации в Цюрихском университете (Швейцария). Доктор Нассе первым опубликовал генетическое описание гемофилии в законе Нассе, который гласит, что гемофилия передается исключительно от здоровых женщин к их сыновьям [3,4].

История гемофилии восходит ко II веку нашей эры, а первые «современные» описания этого заболевания появились в XIX веке. В то время трансфузионная медицина и гемофилия стали тесно связаны, и переливание крови было единственным возможным вариантом лечения. Переломный момент в истории гемофилии наступил в середине XX века, когда исследователи идентифицировали «антигемофильный глобулин», способный сократить время свертывания крови у больных гемофилией, что проложило путь к внедрению криопреципитата и первых концентратов факторов свертывания для лечения гемофилии А, гемофилии В и болезни фон Виллебранда. Появление в Германии и других странах пастеризованных, а, следовательно, безопасных

для вирусов, концентратов факторов свертывания, полученных из плазмы, таких как Haemate P® и Beriate® P, значительно улучшило качество жизни и увеличило продолжительность жизни больных гемофилией. Эти и другие достижения в лечении позволили проводить лечение на дому, и многие центры начали применять профилактику у молодых пациентов [2-4]. Целью данного обзорного исследования было предоставить читателям общую информацию, которая позволит улучшить понимание гемофилии А, считающейся генетическим заболеванием, оказывающим значительное влияние на качество жизни страдающих от нее людей и входящим в число заболеваний с самыми высокими затратами для системы здравоохранения.

Материалы и методы

Стратегия поиска литературы началась с составления списка ключевых поисковых терминов: гемофилия, фактор свертывания VIII и IX, лечение, профилактика и связанных ключевых слов для соответствующих статей на английском языке. Поиски были проведены в базах данных PubMed, Web of Science, Scopus, а также ручной поиск исследований, опубликованных с января 2015 года по декабрь 2024 года.

Отдельный поиск дополнительной литературы был проведен с помощью Google. После стандартизированной оценки в этом обзоре были рассмотрены только исследования, которые точно определили гемофилию. Из всего списка для написания обзора были выбраны порядка двадцать пять источников, в которых сообщалось о гемофилии.

Общие сведения

Гемофилия – это наследственное геморрагическое заболевание, вызванное количественным дефицитом фактора свертывания VIII, называемое гемофилией А (ГА), которое встречается в 80 % случаев; или фактора IX, известное как гемофилия В (ГВ), которое встречается в оставшихся 20 %. Дефицит этих факторов приводит к неспособности генерировать тромбин и усиливать жидкую фазу свертывания крови, с последующим геморрагическим диатезом у лиц с гемофилией [5]. Клинические проявления ГА и ГВ схожи и зависят от количества дефицитного фактора в кровообращении. В тяжелых случаях основным местом кровотечения являются суставы (гемартроз), который без адекватной

комплексной терапии может перерасти в хроническую гемофилическую артропатию, являющуюся основной причиной заболеваемости в этой популяции. Тип наследования – сцепленный с полом рецессивный (X-хромосома) [5,6]. При этом заболевание проявляется у мужчин, а женщины являются бессимптомными носительницами или имеют минимальные геморрагические симптомы. Распространенность и генетические изменения гемофилии схожи во всем мире, и на них не влияет родословная или этническое происхождение [6].

Генетические дефекты фактора VIII можно разделить на три группы: 1) генетические перестройки, такие как инверсия интрона 22, которая встречается у 45 % пациентов с тяжелой гемофилией и вызвана гомологичной рекомбинацией между последовательностью 9,5 кб и двумя вне генными гомологичными областями; кроме того, может наблюдаться инверсия интрона 1, которая встречается в 1-2 % случаев тяжелой формы; 2) вставки или делеции генетических последовательностей; и 3) единичные замены оснований ДНК, приводящие к миссенс-мутациям, нонсенс-мутациям или мутациям со сдвигом рамки считывания [3].

Коагулопатия у больных гемофилией является следствием неспособности усиливать, контролировать и поддерживать образование тромбина из-за дефицита фактора VIII или IX. Образование тромбина рассматривается как событие, имеющее большое биологическое и физиологическое значение, поскольку оно является важной частью молекулярного комплекса, ответственного за жидкую фазу гемостаза. При повреждении тканей фактор IXa связывается с фактором VIIa на липидном слое, богатом тканевым фактором (ТФ), образуя

комплекс «внутренней Xase», который способен генерировать 90 % тромбина в случае повреждения тканей, с эффективностью в 10^6 раз большей, чем фактор VIII и фактор IX по отдельности. Этот комплекс в 50 раз эффективнее комплекса «внешней Xase» (с высоким содержанием фактора VIIa) для активации фактора X до фактора Xa с последующей активацией фактора II (протромбина) в тромбин, который превращает растворимый фибриноген (фактор I) в фибрин (нерастворимый). Это простое описание конкретного сегмента гемостаза объясняет, как отсутствие факторов VIII и IX клинически проявляется классическими кровотечениями у больных с гемофилиями [6,7].

Диагностика и классификация

Гемофилию следует подозревать у мужчин с длительным и чрезмерным кровотечением, не связанным с тяжестью травмы, и/или кровотечением, возникающим через несколько часов после травмы или носящим рецидивирующий характер. При первичных коагуляционных тестах количество тромбоцитов, протромбиновое время (ПТ), тромбиновое время (ТТ) и фибриноген будут в норме, а активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) – удлинено, что будет описано далее. Геморрагические проявления при гемофилии А или В клинически неразличимы, поэтому необходимо идентифицировать дефицитный фактор для обеспечения его специфической заместительной терапии. Степень тяжести гемофилии классифицируется в зависимости от активности циркулирующего в плазме уровня фактора VIII или фактора IX без лечения как тяжелая, умеренная или легкая (Таблица 1) [8].

Таблица 1. Классификация гемофилии и ее корреляция с геморрагическими проявлениями

Степень тяжести	Уровень факторов свертывания крови	Геморрагические эпизоды
Серьезный	<1 МЕ/дл (<0,01 МЕ/мл) или <1%	Спонтанное кровотечение в суставах или мышцах
Умеренный	1-5 МЕ/дл (0,01-0,05 МЕ/мл) или 1-5%	Периодические спонтанные кровотечения; длительные кровотечения после травмы или операции
Мягкий	5-40 МЕ/дл (0,05-0,40 МЕ/мл) или 5-40%	Сильное кровотечение после травмы или серьезной операции. Спонтанное кровотечение встречается редко

Источник: создано авторами

Окончательный диагноз основывается на количественном определении факторов свертывания крови. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определила международную единицу (МЕ) как активность фактора, присутствующего в 1 мл плазмы, и в зависимости от номенклатуры каждой страны она может быть эквивалентно выражена как: 1 МЕ/дл, 0,01 МЕ/мл или 1 %.

Лабораторные исследования

Исследования гемостаза играют фундаментальную роль в диагностике и мониторинге гемофилии. Обеспечение качества этих тестов включает внутренний и внешний контроль качества, а также контроль факторов, которые могут влиять на различные этапы обработки результатов, такие как преаналитическая фаза, где происходит более

70 % лабораторных ошибок (запрос на проведение исследований врачом, правильная регистрация запрашиваемого исследования, подготовка, сбор и отбор проб). Это важно, учитывая, что коагуляционные тесты чрезвычайно чувствительны к изменениям температуры, особенно из-за термолабильности фактора VIII.

Ниже приведены соответствующие аспекты обработки результатов лабораторных исследований пациентов с гемофилией, а также краткое описание результатов скрининга, подтверждающих исследований и выявления ингибиторов при гемофилии.

Общие аспекты:

- взятие крови из вены: необходимо обеспечить атравматичный забор образца с минимальным использованием жгута, применяя иглы 19-21G (23G у детей);

- пробирка для сбора образца с антикоагулянтом 3,2 % цитратом натрия: она должна быть заполнена не менее чем на 90 % указанным количеством (соотношение полученного образца и антикоагулянта 9:1);

- необходимо тщательно перемешать образец с антикоагулянтом, осторожно переворачивая кончик пробирки 4-6 раз и следя за тем, чтобы не образовались сгустки;

- транспортировка образцов: при комнатной температуре и центрифугирование в течение первого часа после взятия. При транспортировке в лабораторию предпочтительно немедленно заморозить плазму при температуре -20°C или ниже и перевозить в сухом льду;

- голодание: не обязательно, хотя избыток липидов может повлиять на работу аналитических анализаторов.

Скрининговые исследования при подозрении на гемофилию:

- общий анализ крови: в пределах референтных значений, если нет других обоснованных изменений;

- нормальное протромбиновое время и удлиненное активированное частичное тромбопластиновое время;

- коррекция плазмы: при врожденной гемофилии АЧТВ корректируется путем смешивания плазмы пациента в соотношении 1:1 с нормальной плазмой. Если смесь не корректирует удлиненное АЧТВ, это может указывать на наличие ингибитора или антикоагулянта в плазме.

Подтверждающие исследования дозировки факторов VIII и IX. Определение фактора VIII может проводиться хромогенным или коагуляционным методом. Дозировка фактора IX определяется с помощью одноэтапного коагуляционного теста. Рекомендуется проводить комплексное определение дозировки всех факторов, которые могут удлинять АЧТВ (VIII, IX, XI и XII), во время первоначального

обследования. При наличии семейного анамнеза гемофилии можно определить активность фактора VIII или IX в пуповинной крови новорожденных мальчиков [9,10].

Выявление антител к фактору VIII и фактору IX (ингибиторов)

Антитела к фактору VIII или фактору IX представляют собой аллоантитела IgG-типа, обладающие нейтрализующей (ингибирующей) или не нейтрализующей активностью факторов свертывания крови и являющиеся серьезным осложнением заместительной терапии концентратами факторов свертывания крови, поэтому они чаще встречаются у пациентов с тяжелой формой гемофилии. Их следует подозревать у пациентов с недостаточным клиническим ответом на введение дефицитного фактора, особенно если ранее наблюдался ответ и/или произошло изменение геморрагического фенотипа [11].

Подтверждение наличия ингибитора и количественное определение титра проводятся с использованием метода Бетесда или его модификации Бетесда-Неймеген, причем последняя обладает большей чувствительностью и специфичностью. Метод заключается в смешивании равных объемов исследуемой плазмы с нормальной плазмой, инкубации при 37°C в течение 2 часов и измерении остаточной активности фактора в смеси, используя в качестве контроля плазму, свободную от фактора VIII или IX. По определению, единица Бетесда – это титр ингибитора, который нейтрализует 50 % активности фактора в одном миллилитре плазмы.

Если после инкубации остаточный фактор равен 100 % от уровня в контрольном образце, то уровень ингибитора равен нулю. Если остаточный фактор VIII равен 50 % или 25 % от контроля, то уровень ингибитора составляет 1 или 2 единиц Бетесда соответственно. В случае результата ниже 25 % плазма пациента подвергается различным степеням разведения до тех пор, пока результат не будет виден на графике, и результат умножается на коэффициент разведения, который выражается в единицах Бетесда. Например, если смесь плазмы разводится в соотношении 1:5 перед инкубацией, и остаточный фактор составляет 50 %, или одну единицу, то $1 \times 5 = 5$ единиц Бетесда [12].

Генетическая диагностика

Генетическая информация о людях с гемофилией А представляет собой полезный инструмент для прогнозирования риска развития ингибиторов и облегчает пренатальное консультирование носителей. При гемофилии А первоначальные генетические скрининговые исследования направлены на выявление инверсий интронов 22 и 1. Если эти изменения не обнаруживаются, проводится полное

секвенирование гена F8. При гемофилии В секвенируются восемь экзонов гена F9 для выявления мутаций или делеций. Генетическое исследование носителей может быть сложным. Около 80 % матерей спорадических случаев могут быть носителями мутации, в оставшихся 20 % случаев мутация не обнаруживается и может быть вторичной по отношению к мозаицизму. Пренатальная диагностика является неотъемлемой частью ухода за носителями гемофилии и имеет важное значение для завершения беременности. Исследования включают неинвазивные методы определения пола плода, такие как анализ ДНК плода в крови матери (возможно в первом триместре беременности) или ультразвуковое исследование, начиная с 15-й недели беременности, однако эти методы не дают однозначных результатов.

Центры, располагающие диагностическими ресурсами, должны проводить генетическое профилирование больных гемофилией, начиная со скрининга на инверсии 1 и 22 в случае гемофилии А. При отрицательном результате следует провести полное секвенирование гена F8. При гемофилии В следует провести секвенирование гена F9 у пациента, а также у носителей и/или отправить образцы для исследовательских протоколов [13].

Многопрофильное управление

Надлежащее внимание к разнообразным потребностям больных гемофилией и их семей обеспечивается благодаря вмешательству многопрофильной команды, состоящей из специалистов по уходу за больными, психологов, диетологов, ортопедов, реабилитологов, стоматологов, эрготерапевтов, социальных работников и генетиков, координируемой гематологом и в соответствии с национальными рекомендациями по лечению. Все члены команды должны иметь опыт и навыки лечения нарушений свертываемости крови и быть готовыми своевременно оказывать помощь пациентам. Необходимо наличие инфраструктуры центра лечения гемофилии для оказания неотложной помощи в любое время, с доступом к специализированным лабораторным исследованиям (определение факторов свертывания и ингибиторов), а также необходимым лекарственным препаратам и концентратам факторов свертывания [14].

Многопрофильная команда проинформирует пациента и членов его семьи о ранних симптомах кровотечения с целью своевременного оказания помощи, а также обучит их методам сохранения, подготовки и техники введения факторов свертывания крови, а также уходу за венозными доступами у больных с гемофилией, поскольку они представляют собой жизненно важные линии доступа, тем самым устанавливая эффективную связь между пациентом, семьей и членами комплексной команды по уходу, что будет способствовать со-

блюдению режима лечения на основе следующих рекомендаций:

1. Использование иглы-бабочки калибра 23 или 25G;
2. Не следует проводить диссекцию вен, за исключением экстренных случаев;
3. После венопункции необходимо приложить давление на 3-5 минут. По возможности следует избегать использования постоянных устройств для венозного доступа, хотя в отдельных случаях они могут быть необходимы.

Фармакотерапия. Лечение по требованию

Первоочередным фармакологическим методом лечения гемофилии является применение дефицитного концентрата фактора свертывания крови (КФС), как рекомбинантного, так и полученного из плазмы [5,7]. Варианты терапевтического применения могут быть как по мере необходимости, так и профилактическими, как описано ниже.

Применение КФС при наличии клинических признаков острого кровотечения, при этом доза для повышения активности фактора рассчитывается исходя из тяжести кровотечения. Было показано, что лечение по требованию снижает смертность и прогрессирование артропатии, но не предотвращает ее. При кровотечении, угрожающем жизни, начальную дозу КФС следует вводить немедленно, даже до завершения первоначальной диагностической оценки, для достижения активности от 80 % до 100 %, тогда как при легком и умеренном кровотечении цель состоит в поддержании активности фактора в диапазоне от 35 % до 50 %. Поддерживающие дозы при гемофилии А обычно вводятся каждые 12 часов, а при гемофилии В – каждые 24 часа. Дозы и продолжительность лечения КФС зависят от локализации, тяжести кровотечения и реакции на лечение. Любое острое кровотечение у пациентов с гемофилией следует лечить как можно скорее, предпочтительно в течение первых двух часов после его возникновения. При возникновении сомнений относительно симптомов у пациента с гемофилией, применение КФС внутривенным болюсом рассчитывается с учетом идеального веса пациента с гемофилией следующим образом:

■ Фактор VIII: вес пациента в кг × (желаемый процентный коэффициент) × (0,5);

■ Фактор IX: вес пациента в кг × (желаемый процентный коэффициент).

Следует учитывать период полураспада доступного фактора, его чистоту, наличие других компонентов, таких как фактор фон Виллебранда, или использование рекомбинантного фактора. Рекомбинантный фактор IX (РФИХ) оказывает меньшее воздействие, чем препараты, полученные из плазмы, поэтому каждая введенная единица фактора IX на килограмм массы тела повысит активность

фактора IX примерно на 0,8 МЕ/дл у взрослых и на 0,7 МЕ/дл у детей младше 15 лет. Причина меньшей эффективности РФИХ до конца не выяснена.

Если тип гемофилии неизвестен, рекомендуется введение активированного концентрата протромбинового комплекса (аКПК) в дозе от 50 до 100 ЕД на кг массы тела, не превышая суточную

дозу 200 ЕД/кг/день. Эффективность лечения в случаях острого гемартроза определяется по критериям, представленным в таблице 2, что позволяет стандартизированным образом оценивать ответ на лечение, облегчает сравнение результатов различных исследований и позволяет принимать терапевтические решения [15-17].

Таблица 2. Критерии оценки эффективности лечения при остром гемартрозе

Уровень ответа	Реакция на лечение
Отличный	Полное исчезновение боли в течение 8 часов и/или исчезновение признаков кровотечения после первой инфузии фактора свертывания крови без необходимости последующей дозировки для облегчения симптомов и признаков в том же суставе в течение 72 часов
Хороший	Значительное уменьшение боли или признаков кровотечения наблюдалось через 8 часов после первоначального введения фактора свертывания, но для полного исчезновения симптомов требовалось введение последующих доз в течение следующих 72 часов
Умеренный	Частичное уменьшение боли или признаков кровотечения через 8 часов после первоначального введения фактора свертывания крови, потребовавшее последующих доз в течение следующих 72 часов, но без полного исчезновения симптомов
Бедный	Отсутствие или минимальное улучшение кровотечения, либо усиление кровотечения в течение 8 часов после первоначального введения фактора свертывания крови

Источник: создано авторами

Новые методы лечения

Заместительная терапия с использованием КФСК на протяжении десятилетий эффективно контролирует и/или предотвращает кровотечения у больных с гемофилией; однако ее эффективность ограничена доступностью и сохранностью препаратов, относительно коротким периодом гемостаза и развитием осложнений, таких как появление нейтрализующих антител (ингибиторов) против фактора VIII или фактора IX. Поиск путей лечения остается конечной целью. С целью нормализации жизни больных с гемофилией разрабатываются новые терапевтические средства, направленные на улучшение лечения: 1) КФСК с увеличенным периодом полураспада; 2) генная терапия; 3) специфические антитела, имитирующие функцию фактора VIII; и 4) молекулы, модифицирующие действие естественных антикоагулянтов [18].

Фактор VIII

с увеличенным периодом полувыведения

Эффективность препаратов фактора VIII с увеличенным периодом полувыведения ограничена: среднее увеличение периода полувыведения составляет 1,5 раза, что позволяет применять препарат профилактически у взрослых два раза в неделю, однако период полувыведения значительно варьируется у разных пациентов, а у детей он короче. Поэтому дозировку следует подбирать индивидуально в зависимости от фенотипа кровотечения и периода полувыведения стандартного препарата и препарата с увеличенным периодом полураспада [18].

Первой технологией, использованной для увеличения периода полураспада FVIII, было слияние

с постоянной областью иммуноглобулина G (Fc). Эфморектоког альфа – это аналог фактора VIII, связанный с Fc-доменом человеческого иммуноглобулина G1, не имеющего домена В. Второй способ продления периода полураспада фактора VIII – это ковалентное связывание полиэтиленгликоля (ПЭГ) с фактором VIII (пегилирование). Существует три одобренных Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) препарата, использующих эту технологию:

1. Октоког альфа;
2. Туроктоког альфа пегол;
3. Дамоктоког альфа пегол.

Третий механизм снижения клиренса фактора VIII заключается в добавлении отрицательных зарядов посредством полисиаловой кислоты, которая препятствует рецептор-опосредованному клиренсу [18].

Фактор IX

с увеличенным периодом полураспада

Традиционная схема профилактики тяжелой формы гемофилии В заключается во внутривенном введении фактора IX два раза в неделю. Структурные модификации препаратов фактора IX с использованием периода полураспада, как и фактора VIII, включают пегилирование и слияние с Fc-фрагментом или альбумином. Первый рекомбинантный фактор IX с периодом полураспада, появившийся на рынке, был слит с Fc-белком (rFIX-Fc) эфтренаког альфа, с периодом полувыведения $86,5 \pm 32,2$ ч. У пациентов, получавших 50 МЕ/кг еженедельно, достигался минимальный уровень фактора IX 1-3 МЕ/дл с быстрым снижением в первые 24-72 часа

после инфузии, за которым следовал более длительный период полувыведения [19]. Вторым одобренным FDA фактором является рекомбинантный фактор IX, связанный с альбумином (rFIX-FP) альбутрепенонаког альфа, который имеет преимущество перед rFIX-Fc по фармакокинетике, заключающееся в постепенном снижении после инфузии, с периодом полувыведения 104 ч. Увеличенный период полувыведения этого препарата обусловлен его высокой молекулярной массой (выше почечного порога) и рН-зависимым взаимодействием с неонатальным Fc-рецептором (FcRn), что предотвращает его внутриклеточную деградацию [20].

Стратегии лечения без замещающего фактора

Главные преимущества этого метода лечения заключаются в минимизации риска развития ингибиторов, подкожном введении и увеличении интервалов между еженедельными и/или ежемесячными применениями. Эти методы терапии направлены на усиление образования тромбина посредством различных механизмов действия или на увеличение эндогенной продукции дефицитного фактора с помощью генной терапии, как описано ниже. Терапевтические методы, усиливающие образование тромбина:

1. Биоспецифическое антитело, имитирующее функцию фактора VIII.

Эмицизумаб, одобренный FDA, представляет собой биспецифическое гуманизированное моноклональное антитело, имитирующее биологическую функцию фактора VIIIa, создавая прокоагулянтный эффект посредством своего антигенсвязывающего фрагмента (Fab), соединяющего фактор IXa и субстрат свертывания FX на слое фосфолипидов, генерируя тромбин с дозозависимым эффектом и, следовательно, укорачивая АЧТВ [20,21]. Вводится подкожно, период полувыведения составляет приблизительно 4-5 недель. Разрешенная доза для лечения пациентов с ингибиторами фактора составляет 3 мг/кг еженедельно в течение первых 4 недель, а затем 1,5 мг/кг еженедельно или 3 мг/кг раз в две недели или 6 мг/кг ежемесячно. Он не имеет структурной гомологии с фактором VIII, за исключением сайтов связывания, поэтому развитие ингибиторов против этой молекулы не ожидается, и она не нейтрализуется ингибиторами фактора VIII.

В исследованиях оценивалась частота кровотечений у пациентов с гемофилией, принимающих высокоэффективные ингибиторы, и было отмечено снижение ежегодной частоты кровотечений на 87 % при еженедельном применении эмицизумаба. На основании этих исследований эмицизумаб был первоначально одобрен в 2017 году в качестве профилактического средства для предотвращения или уменьшения частоты эпизодов кровотечений у пациентов с гемофилией, принимающих

ингибиторы фактора VIII. Поскольку эмицизумаб в 20000 раз увеличивает ферментативное действие фактора IXa, содержащегося в ЦЦК, его применение рекомендуется, при необходимости, в низких дозах. Тромботические события, связанные с применением рекомбинантного фактора VIIa или эмицизумаба в качестве монотерапии, не зарегистрированы [22]. Впоследствии клинические исследования показали снижение ежегодной частоты кровотечений на 96-97 % по сравнению с плацебо, а также медианное значение 0. В свете этих показаний было предложено рассмотреть возможность применения эмицизумаба у пациентов без ингибиторов, с затрудненным венозным доступом, не являющихся кандидатами на установку центрального венозного катетера, нуждающихся в высоких дозах фактора VIII (с клиническим течением, аналогичным пациентам с ингибиторами) или имеющих высокий риск развития ингибиторов.

2. Вещества, изменяющие функцию природных антикоагулянтов, таких как ингибитор пути тканевого фактора, антитромбин и активированный протеин C.

Ингибитор пути тканевого фактора: при гемофилии усиление свертывания крови и образование тромбина нарушается из-за дефицита фактора VIII или IX. Ингибитор пути тканевого фактора (ИПТФ) – это сериновая протеаза, которая играет важную роль в начальном образовании тромбина, ингибируя комплекс тканевого фактора с фактором VIIa (TF-FVIIa) и протромбиназу [21,22].

Ингибитор антитромбина: Фитусиран – это интерферирующая рибонуклеиновая кислота (РНКi), которая связывается с матричной РНК (мРНК) и прерывает её выработку, что приводит к последующему снижению синтеза антитромбина (АТ) в печени. АТ является основным природным антикоагулянтом, инактивирующим тромбин и FXa. Снижение уровня АТ у пациентов, получавших различные подкожные дозы фитусирана, сопровождалось увеличением образования тромбина и уменьшением среднегодового кровотечения.

Генная терапия

Генная терапия заключается во введении последовательности определенного гена в целевую клетку. Использование вируса в качестве вектора для генетического материала называется трансдукцией, которая может осуществляться двумя способами: прямая инъекция терапевтического гена «*in vivo*» с помощью вектора, в основном связанного с аденовирусом (AAV, от Adeno-Associated Virus), и/или трансплантация клеток, в которые был введен ген «*ex vivo*», с использованием векторов типа лентивирусов (LV) [23,24].

Генная терапия гемофилии использует AAV для прямой трансдукции гена фактора свертывания

крови в гепатоциты. В некоторых клинических испытаниях удалось достичь устойчивого уровня экспрессии ФVIII и ФIX, необходимого для поддержания терапевтического эффекта. Однако у этого метода есть свои ограничения, поскольку примерно у 40 % населения имеются антитела к капсиду одного из серотипов AAV, что ограничивает трансдукцию, а также развитие клеточного иммунного ответа, характеризующегося трансаминацией и/или снижением экспрессии трансгена. Современные исследования в области генной терапии гемофилии сосредоточены на внутривенном введении AAV-вектора непосредственно в печень, при этом иммунный ответ контролируется высокими дозами стероидов. Недавние исследования у пациентов с гемофилией В предполагают потенциальное излечение этого заболевания [24].

Заместительная терапия препаратами фактора свертывания крови VIII остается стандартом лечения больных гемофилией А. В 2023 г. в Российской Федерации был зарегистрирован лекарственный препарат «Эйтоплазм» – первый современный препарат плазматического фактора свертывания крови VIII, разработанный в Российской Федерации, в многоцентровом проспективном открытом клиническом испытании которого приняли участие наши пациенты в количестве 18 человек (14,2 %). Эйтоплазм оказался эффективным в качестве средства для профилактики и лечения кровотечений, а также при проведении хирургических вмешательств, в том числе крупных. Препарат обладает благоприятным профилем безопасности, его применение не сопровождалось образованием ингибирующих антител, развитием аллергических реакций, тромботических и тромбоэмболических осложнений [25].

Схема профилактики

Имеющиеся данные подтверждают эффективность ранней профилактики (до 36 месяцев) с точки зрения улучшения качества жизни и снижения риска повреждения суставов. В исследовании ESPRIT (Evaluation Study on Prophylaxis: a Randomized Italian Trial) использовался рекомбинантный фактор VIII в дозе 25 МЕ/кг³ в неделю, и было показано, что у пациентов, начавших профилактику в возрасте ≤ 3 лет, частота всех кровотечений и гемартроза была ниже и составляла 0,35 и 0,12 случаев на пациента в месяц соответственно, по сравнению с пациентами, начавшими профилактику после 3 лет (0,62 и 0,25). Влияние на здоровье суставов было значительным, поскольку было задокументировано, что ни у одного из пациентов, начавших раннюю профилактику, не было рентгенологических признаков артропатии по шкале Петтерссона, в отличие от 46 % пациентов, начавших профилактику после 3 лет. Даже у пациентов, получавших фактор VIII по требованию,

при раннем начале заместительной терапии у детей младше и старше 3 лет наблюдалась меньшая степень артропатии (57 % против 85 %). Задача состоит в том, чтобы выявить пациентов, которым может быть полезна профилактика низкими дозами КФСК без ущерба для здоровья суставов и качества жизни. Профилактические схемы лечения делятся на две категории: схемы с установленными дозами КФСК (высокие, средние, низкие или с чередованием доз) и схемы, адаптированные к потребностям пациента [26].

Выводы

Как было рассмотрено, гемофилия – это наследственное нарушение свертываемости крови, вызванное количественным дефицитом фактора свертывания VIII, который составляет 80 % случаев гемофилии А, или фактора IX, который соответствует оставшимся 20 %. Дефицит этих факторов приводит к неспособности генерировать тромбин и усиливать жидкую фазу свертывания крови, что влечет за собой геморрагический диатез. Клинические проявления зависят от количества дефицитного фактора в кровообращении. В тяжелых случаях основным местом кровотечения являются суставы, которые без адекватной комплексной терапии могут перерасти в хроническую гемофилическую артропатию, являющуюся основной причиной заболеваемости в этой популяции. Тип наследования – сцепленный с полом рецессивный. Распространенность и генетические изменения гемофилии схожи во всем мире, без влияния родословной или этнической принадлежности.

У пациентов без наследственного анамнеза гемофилии, с клиническим геморрагическим профилем и удлиненным АЧТВ, следует проводить коррекцию плазмы и подтверждать активность дефицитного фактора свертывания крови с помощью хромогенного или коагуляционного анализа на фактор VIII и коагуляционного анализа на фактор IX. В случаях семейного анамнеза гемофилии следует проводить целенаправленный поиск специфического фактора свертывания крови в пуповинной крови или периферической крови новорожденного.

Основным методом лечения является внутривенное введение дефицитного фактора. Это может быть по требованию (во время эпизодов кровотечения) или профилактически (регулярное введение фактора) с главной целью предотвращения спонтанного гемартроза, однако с существенным риском развития ингибиторов при тяжелой гемофилии. Таким образом гемофилия хоть и редкое нарушение свертываемости крови, но требующее от врачей знания клинических проявлений, а также диагностических и терапевтических подходов. Новые препараты, такие как рекомбинантный фактор VIII

и эмицизумаб, широко используются и могут стать препаратами первой линии. Представленный обзор литературы направлен на объективное и простое обновление и пересмотр данного заболевания, с целью описания наиболее важных аспектов.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам исследования и всем преданным

своему делу коллегам, которые помогли успешно провести это исследование.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Nasal septum deviations in newborns: Literature review

Alibek Adkhamov

Master's Student

Tashkent State Medical University

100109, 2 Forobiy Str., Tashkent, Uzbekistan

Gulimbay Babakhanov*

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

Tashkent State Medical University

100109, 2 Farabiy Str., Tashkent, Uzbekistan

<https://orcid.org/0000-0002-8978-546X>

Abstract. Nasal septal deviations in newborns (NSDN) represent a relevant and relatively underexplored problem in neonatal otorhinolaryngology. Anatomical and functional features of the nasal cavity in newborns determine the high clinical significance of even minor deformities of the septum, which can lead to impaired nasal breathing, difficulty in sucking and breastfeeding, the development of hypoxia and negatively affect the adaptation and general physical development of the child. The purpose was to analyse and systematise contemporary scientific literature data on the aetiology and pathogenesis, clinical manifestations, and diagnostic methods and therapeutic tactics for nasal septal deviation in newborns. An analytical review of scientific publications has been conducted, including original clinical studies, review articles, and dissertations on the anatomical and physiological features of the nasal septum in newborns, the mechanisms of its deformity, and the results of conservative and surgical treatment. The analysis showed that deformities of the nasal septum in newborns can develop both in the antenatal period due to the specifics of intrauterine development, and intranatal – as a result of birth trauma. It was revealed that the clinical manifestations of NSDN vary from minimal functional disorders to severe obstruction of the nasal passages. Long-term consequences of septal deformities can contribute to the development of chronic inflammatory diseases of the nasal cavity and paranasal sinuses, malocclusion, and the development of persistent rhinological pathology at an older age. Contemporary diagnostic methods allow detecting NSDN in the early stages of life, and therapeutic approaches are focused on individualised, mostly gentle tactics, considering age and degree of deformity. NSDN, despite their relatively low prevalence, have significant clinical and prognostic significance. This necessitates the early detection of this pathology, an interdisciplinary approach, and an informed choice of therapeutic tactics to prevent functional disorders and long-term complications

Keywords: infant; birth trauma; neonatal otorhinolaryngology; diagnosis; treatment

Introduction

As noted by S.K. Swain [1], the treatment of NSD in childhood presents significant difficulties for otorhinolaryngologists, primarily due to concerns about the possible negative impact of surgical correction on the growth and development of the middle zone of the face (rhinomaxillary complex). A similar opinion

was shared by other researchers, who emphasised the need for a cautious approach to nasal septum interventions in paediatric practice, especially at an early age [2,3]. In this regard, wait-and-see tactics often prevail in clinical practice, even in the presence of pronounced anatomical changes.

Suggested Citation:

Adkhamov A, Babakhanov G. Nasal septum deviations in newborns: Literature review. Eurasian Health J. 2025;17(4):115-141. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-115

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

A number of studies indicate that underestimating the effect of septal deviation on nasal breathing in newborns and young children can lead to the development of persistent functional disorders, including chronic nasal obstruction, oral respiration, and secondary changes in the rhinomaxillary complex [4,5]. Moreover, current data on the outcomes of early correction indicate that with gentle and anatomically oriented techniques, the intervention does not have a significant negative effect on the growth of the facial skeleton [2]. Nasal septal deviation in newborns is one of the poorly studied but potentially clinically significant conditions of present-day paediatric otorhinolaryngology. In current clinical practice, nasal septal deformity is conventionally associated primarily with adolescence and adulthood, which largely determined the limited attention to this pathology in the neonatal period. As a result, the issues of early diagnosis, clinical interpretation, and the prognostic significance of NSDN remain insufficiently developed [1].

Review by S. Erdogdu [4], based mainly on the analysis of classical and early publications, reflected the objectively existing shortage of research on nasal septal deviation in newborns. The researcher emphasised the fragmentary nature of the available data, the significant variability in the frequency of detected deformities, and the lack of unified diagnostic criteria, which significantly complicates the comparison of the results of various studies and the development of evidence-based clinical recommendations. These conclusions are generally consistent with the results of epidemiological and clinical studies of the last two decades, in which the incidence of NSDN varied in a wide range (from 1.5 to 20%) depending on the examination methods used, the timing of the examination, and the interpretation of diagnostic findings [6-9].

However, the limitation of the review by S. Erdogdu [4] noted the insufficient integration of contemporary research data using improved clinical and instrumental diagnostic methods, and the lack of critical comparison of contradictory results regarding the role of antenatal and intranatal factors in the development of nasal septum deformities. A number of studies over the past 10-20 years have demonstrated statistically significant correlations of NSDN with the features of the course of pregnancy and childbirth, body weight, and head circumference of the newborn, and the method of delivery, while other studies do not confirm the leading role of birth trauma, which indicates the multifactorial nature of pathogenesis and the need for a differentiated approach to interpreting clinical data.

Despite historically wide fluctuations in prevalence estimates (from 2.9% to more than 30% in various samples) and contradictory data on risk factors, contemporary research continues to confirm the high incidence of NSDN in newborns and the role of mechanical stress during childbirth. The cross-examination study by D. Jyoti *et al.* [10] reported that nasal septal deviation

was identified in 29% of newborns examined in the first days of life, and that birth trauma, high birth weight, and primiparity were associated with an increased incidence of septal deformities. S. Erdogdu [4] noted in a prospective study that nasal septal deviation was observed in 12% of the examined newborns, and there were no significant differences between the incidence of deformity and the sex of the child or the age of the mother, but there was a connection with difficult childbirth, the number of previous births, gestation period, weight, and head circumference. During a clinical examination, an otorhinolaryngologist evaluates the patency of the nasal passages, asymmetry and protrusions of the septum using anterior rhinoscopy or instrumental methods such as probing and a "strut test" to determine the depth of penetration of the instrument.

Thus, there remains a need in the literature to systematise existing data on the prevalence, aetiology, clinical course, diagnosis, and treatment of NSDN, which is the purpose of this review. The purpose of this study was a systematic analysis of the literature on NSDN, with an emphasis on aetiological factors, pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic methods, and therapeutic management strategies. The analysis of the included publications was carried out in accordance with the objectives of the review, which included: investigating the aetiological factors and mechanisms of development of nasal septal deviation in the neonatal period; evaluating existing classifications of deformities; characterising clinical manifestations and diagnostic methods; systematising approaches to the treatment and management of NSDN; and identifying existing knowledge gaps and identifying promising areas for further research.

Materials and Methods

This review was based on a systematic analysis of scientific publications devoted to the aetiology, pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic methods, and therapeutic tactics for nasal septal deviation in newborns. The literature analysis covered the period from 1972 to 2025. The choice of this time interval was conditioned by the fact that it was during this period that significant progress took place in the development of neonatal otorhinolaryngology, contemporary methods of endoscopic visualisation of the nasal cavity were introduced, and views on the role of birth trauma and intrauterine factors in the development of nasal septum deformities in newborns were revised.

The search and selection of scientific publications were carried out in the leading international and national bibliographic databases: PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary, and Google Scholar. The search strategy was based on the use of keywords and their logical combinations in English, including: "nasal septum deviation", "septal deformity", "neonates, newborns", "birth trauma", "paediatric otorhinolaryngology", etc. The review included original scientific research

presented by clinical, observational, and retrospective papers, including studies analysing the outcomes of early conservative and surgical treatment. In addition, analytical and systematic reviews were considered, including dissertation research containing summarised data and clinically significant conclusions on the issue under study. Experimental studies have been used to a limited extent and have been considered primarily in the context of the pathogenetic mechanisms of the development of nasal septum deformities.

Additionally, a manual search was performed through the literature lists of relevant publications to identify sources that were not indexed in these databases. In the process of systematisation, preliminary selection and analysis of literary data, auxiliary tools based on artificial intelligence technologies were used exclusively to optimise information search and material structuring. The criteria for including sources in the review were: compliance with the research topic; publication in English; availability of clearly described diagnostic and therapeutic algorithms; sufficient completeness of the presented clinical data; and scientific reliability and practical significance of the conclusions. Publications with insufficiently described methodology, studies with an extremely small sample without statistical substantiation of the results, and sources that have not passed scientific review were excluded from the analysis. The data were selected and interpreted considering the level of evidence and their applicability in contemporary clinical practice of neonatal age.

Consideration of aetiological factors and mechanisms of development of nasal septal deviation in the neonatal period

The issues of nasal septal deviation in newborns were the subject of active study mainly in the second half of the 20th century, which is reflected in a number of fundamental studies on the aetiology, pathogenesis, clinical manifestations, and management tactics of this pathology [11-18]. These studies have laid the foundation for ideas about the role of birth trauma, intrauterine factors, and mechanical influences during childbirth in the development of nasal septum deformities in newborns. However, in the following decades, the number of publications on this topic decreased significantly, which led to a limited number of research and review papers. The classification of NSDN has historically been based on empirical observations and descriptive schemes proposed in the early and mid-20th century. Classical approaches serve as the basis for understanding morphological variants of deformities and their potential connection with aetiological factors, but they have limitations due to the lack of recent prospective analyses.

L.P. Gray [19] identified two main types of nasal septum deviations in newborns: anterior nasal deformity and combined septum deformity, which can occur

both in isolation and in combination. The researcher considered these changes as a consequence of different variants of foetal pressure during pregnancy and childbirth. The authors of the current study partially agree with this classification, since it reflects clinically observed types of deformities, but it did not consider possible impact of connective tissue dysplasia and individual anatomical features of the septum, which may limit the prognostic value of the proposed scheme. In parallel with this, P. Stoksted & U. Schønsted-Madsen [14] proposed a more detailed classification, distinguishing three types of deformities: fixed deviations caused by intrauterine trauma and prone to self-correction; deformities that occur during childbirth and require reposition; changes related to pressure and “modelling” of the foetal head that need therapeutic correction. The researchers recommended the use of specialised examination methods to diagnose these changes. The positive aspects of this classification include an attempt to link morphological changes with aetiological factors and the prognosis of spontaneous correction. However, it should be noted that the classification is not supported by prospective data and does not consider long-term treatment outcomes, which reduces its practical applicability in current clinical practice.

The issues of the prevalence of NSDN and the factors influencing their development have repeatedly been the subject of epidemiological research over the past two decades (2003-2023). The data indicate variability in the frequency of detection of NSDN, reflecting differences in survey methods, age assessment criteria, and population characteristics of the samples. In particular, A.S. Harugop *et al.* [6], conducted a prospective study of 250 newborns on the 2nd day of life using the “strut test” (Gray’s rods) and nasal septal deviation was detected in 49 children, which is approximately 20% of the sample.

Some conclusions of A.S. Harugop *et al.* [6] can be agreed upon, since the proposed “strut test” demonstrated high simplicity and objectivity of measurement, which is important in a neonatal population with limited opportunity for full active cooperation. The proportion of revealed deformities (~20%) is comparable with the data from other retrospective series, in which the prevalence of NSDN ranged from 10% to 30%, depending on the diagnostic method (for example, endoscopy, clinical rhinoscopy, or instrumental testing) [4,10]. This is consistent with the observation that even moderate septal abnormalities in newborns are not a rare phenomenon.

L.P. Gray [20] conducted a large-scale comparative study that included both neonatal observations (2,380 Caucasian newborns) and morphological analysis of 2,112 skulls of adults from five ethnic groups (Europeans, Indians [Asians], Chinese, Africans, and Australian Aborigines), and 918 mammals, including 266 primates, 457 other placental and 185 marsupials. In newborns,

a straight nasal septum was detected in 42% of cases, a curved one in 27%, and a twisted one in 31%. Deformity of the anterior cartilaginous region was observed in approximately 4% of newborns. A similar distribution of shapes was observed among adult skulls: straight septum – 21%, curved – 37%, twisted – 42%. L.P. Gray [20] also proposed a method of nasal testing in newborns using 6x2 mm test rods, which allowed quantifying anatomical abnormalities.

Critical analysis of the study by L.P. Gray [20] showed that it has indisputable value for understanding the morphological diversity of the nasal septum and the possible influence of congenital deformities on the further development of the facial skeleton. However, a number of limitations should be considered: the rod testing method mainly evaluates the anterior part of the nose and does not reflect a complete picture of the entire septum, and in the sample of newborns there is no detailed stratification by obstetric factors such as birth trauma, foetal position and type of delivery, which limits the possibility of identifying cause-and-effect relationships. In addition, a comparison with the morphology of adult skulls and mammals illustrates evolutionary and ethnic differences, but does not directly predict clinical ones.

F. Jeppesen & I. Windfeld [11] conducted one of the largest classical prospective observations of the condition of the nasal septum in newborns, revealing cartilage dislocation in 1.45% of 9,707 living newborns during routine examination and in 3.19% during in-depth rhinological assessment of 907 children. The researchers made an important conclusion about the dominant role of mechanical influences in the antenatal and intranatal periods: two thirds of the cases were most likely associated with intrauterine trauma or early labour, and the remaining third with trauma caused by internal rotation of the foetal head. F. Jeppesen & I. Windfeld [11] noted a more frequent occurrence of dislocations in primiparous women and in multiparous women with a prolonged second stage of labour, and the absence of spontaneous correction without reposition using the Metsenbaum method, which showed good results in their series.

B. Jazbi [12], summarising the data of clinical observations, described in detail the aetiology and pathogenetic mechanisms of NSDN, emphasising the leading role of birth trauma and mechanical factors during childbirth. The researcher also presented diagnostic approaches and possibilities of early corrective treatment using specialised instrumental techniques. Overall conclusions by B. Jazbi [12] remain relevant, as contemporary research confirms the importance of mechanical stress during childbirth as one of the key factors in the development of septal deformities [4,10]. However, methodology by B. Jazbi [12] has limitations: there is no standardisation of instrumental measurements and control of related factors (for example, foetal

position or obstetric tactics), which makes it difficult to compare directly with more recent prospective studies.

Contemporary epidemiological data have confirmed that mechanical factors of childbirth remain significant in the development of nasal septum deformities in newborns, however, the frequency of detection of NSDN in later studies varies and often depends on the diagnostic algorithm. For example, A.S. Harugop *et al.* [6] showed a prevalence of approximately 20% when using the “strut test”, and D. Jyoti *et al.* [10] found comparable proportions in institutional screening. These are higher scores compared to the results by F. Jeppesen & I. Windfeld [11] may reflect differences in examination methods, and the greater sensitivity of instrumental approaches compared to purely clinical rhinoscopy used in early studies.

It is critically important to note that the classical study by F. Jeppesen & I. Windfeld [11] was limited by the lack of standardised instrumental criteria and stratification (grouping) by influencing factors, and focusing on morphological features without a longitudinal assessment of functional outcomes. Contemporary studies emphasise the need to use objective techniques (nasal endoscopy, rhinometry) and consider concomitant perinatal factors to more accurately assess the prevalence and clinical significance of NSDN. Thus, the findings by F. Jeppesen & I. Windfelds [11] remain fundamental to the historical context, but require interpretation in the light of contemporary approaches to the diagnosis and analysis of risk factors.

A prospective study by K.S. Na *et al.* [7], which included 131 women and their newborns, used an otoscope for rhinoscopy in combination with a cotton swab test to detect nasal septum deformities. The researchers set the frequency of NSDN at 11.5%. When analysing factors potentially influencing the formation of deformities, such as the age and parity of the mother, obstetric history, duration of labour and the second period, type of delivery, body weight and gestational (intrauterine) age of the child, no statistically significant dependencies were found. These results suggest that intrauterine and birth mechanical effects may not be the leading factors in the development of all types of neonatal nasal septum deformities.

It is important to critically assess that the limited sample size and the diagnostic method used (otoscope and cotton test) may underestimate the frequency of NSDN and not reflect more subtle or functionally significant changes in the septum. Compared to larger-scale studies such as by F. Jeppesen & I. Windfeld [11] and L.P. Gray [20], where rhinoscopy and instrumental tests with a more detailed morphological assessment were used, indicators provided by K.S. Na *et al.* [7] look understated. Studies of the last 10-20 years, for example, by A.S. Harugop *et al.* [6] and D. Jyoti *et al.* [10], confirmed a higher prevalence of NSDN (up to 20%), which indicated the need to standardise

diagnostic methods and consider instrumental factors in epidemiological assessments.

In a prospective study by K. Uygur *et al.* [8], which included 195 mothers and 200 newborns (including 10 twins), using anterior rhinoscopy, it was found that nasal septal deviation were mainly observed in children born through the natural birth canal, while among newborns after cesarean section, the frequency of deformities was significantly lower. The researchers noted a statistically significant correlation between the frequency of NSDN and the features of the course of pregnancy and childbirth, the method of delivery, and the circumference of the newborn's head ($p < 0.05$). Based on these data, it is proposed to conduct a thorough rhinological examination in newborns with prolonged labour, enlarged head circumference, and after natural delivery.

A critical analysis of the study showed that K. Uygur *et al.* [8] made an important contribution to understanding the influence of obstetric factors on the development of NSDN. The diagnostic method – anterior rhinoscopy – limits the possibility of detecting latent or functionally significant deformities, especially in the posterior parts of the septum. The results are somewhat at odds with the data provided by K.S. Na *et al.* [7], who did not reveal a statistically significant dependence of NSDN on obstetric factors, and with the observations of A.S. Harugop *et al.* [6], where the frequency of deformities was also comparable with epidemiological estimates. These differences can be explained by both methodological features and differences in samples and diagnostic criteria, which highlights the need for standardised approaches and multicentre research in this area.

A prospective study by A. Bhattacharjee *et al.* [9], conducted at the Silchar Medical College Hospital from September 2002 to August 2003, examined 200 newborns aged 0-4 days. The researchers identified a nasal septal deviation in 29 children (14.5%). The greatest risk of deformities was observed in newborns with high birth weight, in children born through the natural birth canal from first-time mothers (55%), and in cases of foetal position disorders in utero, mainly with pelvic presentation (45%), and prolonged labour. Based on these data, the researchers emphasised the significant role of antenatal and intranatal factors in the development of NSDN and recommended early detection and screening in the neonatal period for timely correction and prevention of possible long-term complications.

Critical evaluation of the study by A. Bhattacharjee *et al.* [9] showed its value for identifying risk factors for the development of NSDN, however, the limitation of the study should be considered: a relatively small sample size (200 newborns) and the lack of long-term dynamic follow-up, which makes it difficult to assess the progression of deformities with age. The results are generally consistent with the data by K. Uygur *et al.* [8], confirming the influence of the method of delivery and

the body weight of the newborn on the frequency of NSDN, but differ from the observations of K.S. Na *et al.* [7], where no statistically significant association with obstetric factors was found. These discrepancies emphasised the need to standardise diagnostic methods and conduct prospective studies involving several clinical bases to clarify the effect of perinatal factors on the morphogenesis of the nasal septum.

According to A.S. Yunusov & M.R. Bogomilsky [5], the development of nasal septal deviations is conditioned not only by the influence of antenatal and intranatal factors, but also by a hereditary predisposition, including structural features of the facial skeleton, configuration of the nasal cavity, and individual growth variants of cartilage and bone structures. The researchers pointed out the possibility of intergenerational transmission of certain forms of nasal septum deformities, which is consistent with the concept of genetically determined morphotypes of the facial skull. A similar opinion was confirmed in the research by T.E. Hughes *et al.* [21], devoted to the investigation of the heritability of craniofacial and dental characteristics, which showed that similar facial and occlusal (bite-related) features are often found in siblings, and are also transmitted from parents to offspring, even in unrelated families.

However, it should be noted that most of the studies considering the genetic component of NSD are mainly descriptive in nature and are not supported by molecular genetic or large-scale population studies. The publications emphasised that hereditary factors are most likely realised through their influence on the growth and remodelling (restructuring) of the cartilage and bone tissue of the nasal septum, and on the general patterns of craniofacial development, however, isolated “risk genes” for nasal septum deformities have not yet been identified. This distinguishes NSDN from a number of other craniofacial abnormalities for which the genetic markers (indicators) have been studied in more detail.

Comparison of data by A.S. Yunusov & M.R. Bogomilsky [5], based on the results of recent research, concluded about the multifactorial nature of nasal septal deviation, in which a hereditary predisposition forms the anatomical basis, and antenatal and intranatal effects act as trigger (provoking) factors of clinical manifestation (manifestations of the disease). The insufficient representation of genetically oriented research highlighted the relevance of further interdisciplinary (joint specialists of different profiles) work involving methods of medical genetics, craniofacial morphometry, and long-term clinical observation.

In a comparative study by L.F. Grymer & B. Melsen [22], performed on 41 pairs of identical twins, showed that deformations of the anterior nasal septum, represented mainly by cartilaginous tissue, were detected in 22% of the examined, while changes in the posterior (bony) septum were recorded in 74% of individuals. Analysis of the intrapartum distribution of

deformities demonstrated a low degree of concordance (consistency of indicators) for anterior cartilaginous changes, which allowed considering them as predominantly exogenous and probably related to mechanical and traumatic effects in the antenatal and intranatal periods. On the contrary, the high frequency and relative symmetry of posterior bone deformities within twin pairs indicate a significant role of the patterns of normal growth and remodelling of the rhinomaxillary complex, realised with the participation of both genetic and epigenetic (regulatory) factors of gene expression. However, the limited sample size and the lack of dynamic follow-up in neonatal and childhood do not allow extrapolating (extending) the data obtained to the clinical course of nasal septal deviation, however, the study by L.F. Grymer & B. Melsen [22] remains an important argument in favour of a differentiated approach to the interpretation (assessment of the condition) of cartilaginous and bony deformities of the nasal septum.

Thus, the researchers emphasised that both genetic and epigenetic factors play a significant role in the development of nasal septal deviation in newborns; however, a number of studies have shown that this pathology can be hereditary, since in families with diagnosed nasal septal deviation in parents, similar changes are often detected in newborns. The researchers noted that most dislocations of the nasal septum tend to recover spontaneously within a few days, but severe deformities lead to functional, anatomical, cosmetic, and even systemic disorders. Special attention was paid to the importance of newborn screening, which allows timely detection of pathology and reduces the risk of complications [9].

To summarise, the development of NSDN is a multifactorial process based on intrauterine mechanical effects, obstetric conditions of delivery, and the influence of the order of delivery. The high heterogeneity of prevalence data highlights the need for standardisation of diagnostic criteria, and the introduction of early screening (examination) programmes in the neonatal period is an important area for the prevention of respiratory disorders and ensuring optimal growth of the facial skeleton. Along with this, it should be noted that the frequency and aetiological factors of NSDN remain insufficiently studied to date. This determines the relevance of further research in this area, which is important not only for paediatric otorhinolaryngology in the Republic of Uzbekistan, but also for international clinical practice.

Characteristics of clinical manifestations and diagnostic methods

The clinical manifestations of NSDN cover a wide range of symptoms associated with impaired nasal breathing. As noted by S.K. Swain [1] and A.S. Erdogdu [4], in such children, difficulty in nasal breathing can be both permanent and manifest itself mainly during feeding and crying, which leads to difficulty sucking and,

often, refusal to breastfeed.. Such functional disorders are accompanied by snoring, episodes of sleep apnoea, severe irritability, and sleep disorders. A.S. Erdogdu [4] emphasised that with significant deformation of the septum, frequent regurgitation (return of stomach contents) and insufficient body weight gain were observed, which was associated with a restriction of adequate food intake.

An objective examination, including anterior rhinoscopy and testing of the patency of the nasal passages, revealed asymmetry of the nasal passages, difficulty in passing the probe through one of the halves of the nasal cavity, and the presence of mucopurulent discharge during congestion [1,6]. The importance of early detection of NSDN is emphasised by the physiological feature of newborns as obligate (obligatory) nasal breathers, which makes compensatory breathing through the mouth impossible when nasal flow is obstructed [7,20]. Critically, it should be noted that existing studies are limited by small samples and the variability of diagnostic methods: for example, A.S. Harugop *et al.* [6] used the “strut test”, which allowed to evaluate mainly the anterior part of the septum, whereas S.K. Swain [1] and A.S. Erdogdu [4] relied on clinical and instrumental observations, but also did not fully cover the posterior region. This limited the possibility of a standardised assessment of the severity of deformities and a predictive interpretation of their functional consequences. A comparison of data from different researchers indicates the need to unify diagnostic criteria and systematise observations to develop recommendations for the early detection and correction of NSDN.

Clinical manifestations of respiratory disorders in newborns are characterised by high variability and polymorphism. According to S. Blackburn [23] and J.M. Richard *et al.* [24], the severity of symptoms depends on the degree and duration of hypoxia, the time of its occurrence – antenatal, intranatal, or postnatal – and on concomitant pathology. It should be borne in mind that research on this topic is limited to small cohorts and a variety of diagnostic criteria, which makes it difficult to compare data and form unified clinical recommendations.

The most characteristic manifestations in newborns with nasal septum deformity are signs of respiratory disorders, including tachypnea (over 60 respiratory movements per minute), retraction of intercostal spaces, involvement of auxiliary muscles in breathing, moaning type of breathing, and perioral or generalised cyanosis [6,11,19]. These symptoms reflect the development of respiratory failure and, based on the clinical picture, may mimic neonatal respiratory distress syndrome or congenital choanal atresia, making it necessary to conduct a thorough differential diagnosis [25]. A critical analysis of existing studies has shown that most of the data is based on limited cohorts and non-standardised

diagnostic criteria, which makes it difficult to compare results and form standardised approaches. Simultaneously, current prospective observations confirm that early detection of respiratory disorders associated with septal deviation is key to preventing secondary complications such as impaired sucking, delayed physical development, and increased frequency of respiratory infections.

The main method of initial examination for suspected nasal septum deformity in newborns is anterior rhinoscopy, which allows visualising the position of the septum, identifying the presence of its displacement or dislocation, and assessing the condition of the nasal passages [11,19]. In some cases, palpation using a probe or a button probe is used to clarify the mobility and fixation of cartilaginous structures, which increases the information content of the examination and facilitates the diagnosis of latent deformities. A critical analysis of existing techniques has shown that although anterior rhinoscopy is an affordable and safe procedure, it is limited by the assessment of the anterior septum and may underestimate posterior or combined deformities, which is confirmed by comparative studies using computed tomography and acoustic rhinometry [26,27]. This indicates the need for an integrated approach to the examination, including a combination of visual, palpatory, and instrumental methods for a more accurate assessment of the anatomy of the nasal septum in newborns.

Modern imaging methods, including endoscopy of the nasal cavity, provide a more detailed understanding of the morphology of the septum and the nature of the deformity, allowing the clinical picture to be recorded for subsequent dynamic observation [28]. Critically, it should be noted that endoscopy provides high resolution of the anterior and middle parts of the nasal septum, however, the assessment of the posterior sections remains limited, and the procedure itself requires special training and experience of an otorhinolaryngologist. Comparative studies have shown that the combination of endoscopy with acoustic rhinometry or computed tomography significantly improves diagnostic accuracy and allows objective documentation of the progression of deformities in newborns [26,27].

Advanced imaging methods for nasal septal deviation in newborns

In recent years, endoscopy of the nasal cavity has been considered as one of the most informative imaging methods for nasal septal deviation in newborns. Even the classical studies by L.P. Gray [19] emphasised that clinical examination and anterior rhinoscopy do not allow an adequate assessment of the posterior nasal septum, where clinically significant deformities are often localised. Similar conclusions were drawn by P. Stoksted & U. Schønsted-Madsen [14], who pointed out the limited diagnostic capabilities of standard examination and the need for more accurate imaging

methods to detect dislocations and fixed deviations of the septum in newborns.

Studies have also shown that endoscopic examination of the nasal cavity allows visualising in detail the degree and nature of the deformation, the condition of the cartilaginous part of the septum, and concomitant changes in the mucous membrane. K. Uygur *et al.* [8], using anterior rhinoscopy in combination with instrumental methods, demonstrated a higher detection of deviations and dislocations of the nasal septum in newborns, especially during natural delivery. In subsequent studies, I. Tasca & G.C. Compadretti [30], T. Aziz *et al.* [31] and other researchers emphasised that video endoscopy contributes to a more accurate differentiation of transient and stable forms of deformity and can be used as a method of dynamic observation in the early neonatal period. However, there is a lack of standardised video endoscopic criteria for assessing nasal septal deviation in newborns, and a limited number of prospective studies on the prognostic value of the detected changes, which underlines the need for further development of this diagnostic area.

I. Teul *et al.* [26] analysed the nasal cavity with bone structures and septum on CT scans of 105 spontaneously aborted fetuses (57 male and 48 female) aged 12 to 40 weeks of pregnancy. The purpose of the study was a morphometric assessment of the development of the nasal cavity using tomographic scanning methods and the identification of anatomical variations. The use of computed tomography in newborns with nasal septum deformities was limited due to radiation exposure and was carried out mainly when concomitant anomalies of the facial skeleton were suspected. Despite the limited number of direct studies of computed tomography (CT) in newborns with septal deformities, computed tomography is widely considered in the literature as an informative method for assessing the anatomy and variations of the nasal septum, especially in the paediatric population and when planning surgical interventions [26].

The diagnosis of NSDN is based on a combination of clinical assessment with the growing use of instrumental techniques. During a clinical examination, an otorhinolaryngologist evaluates the patency of the nasal passages, asymmetry and protrusions of the septum during anterior rhinoscopy or using probe/strut methods to check how far the instrument penetrates. For example, the study by A.S. Harugop *et al.* [6] examined 250 newborns on the 2nd day of life using the “strut test” and observed the NSDN in ~20%. In this case, the rods extending up to the 4 cm mark were considered normal, while the tool stuck up to this mark indicated the presence of a deviation of the partition on the corresponding side.

Instrumental methods allow clarifying the anatomy and functional disorders of the nasal cavity. Acoustic rhinometry allows quantifying the minimal cross-sectional area (MCA) and the volume of the anterior

part of the nasal cavity, which is especially important when comparing between the sides and during dynamic observation. Studies conducted, for example, by M. Baczek *et al.* [32], demonstrated the standard values of MCA and the volume of the anterior part of the nose in newborns 2-4 days old, which allowed creating control standards and using them to assess the functional state of the nasal septum. A comparison of the results of acoustic rhinometry with imaging methods was also described. B. Mamikoglu *et al.* [27] demonstrated that acoustic rhinometry has moderate sensitivity (~54%) and specificity (~70%) for detecting anterior septal deformity, while a statistically significant correlation was found between the minimum transverse area and signs of deviation on CT.

Overview data provided by T. Aziz *et al.* [31] emphasised that acoustic rhinometry, rhinomanometry, and peak nasal inspiratory flow are practical methods

for assessing nasal patency, including in the paediatric population, due to their relative simplicity and minimal requirements for patient cooperation. L.P. Gray [19] noted the need for early diagnosis and correction of nasal septal deviation in children, emphasising that untimely treatment may contribute to the development of chronic upper respiratory tract pathology. It is also worth noting the rare cases when early surgical intervention (closed reduction) in the first weeks of life was used with good results, especially with pronounced nasal septal deviation or with significant respiratory/nutritional disorders [3]. The differential diagnosis of NSDN is a key point, since the symptoms of nasal obstruction may be similar in different congenital and acquired pathologies. Below are the main conditions that should be considered, and methods to distinguish them from the true nasal septal deformity are shown in Table 1.

Table 1. Main pathologies to be differentiated

Pathology	Clinical features / distinguishing features
Choanal atresia / choanal stenosis	In case of bilateral atresia, respiratory failure immediately after birth, which increases during feeding; when trying to insert a probe through the nostril, the probe does not pass; visualisation: endoscopy and CT scans demonstrate the absence of choanal patency
Nasal stenosis (piriform aperture stenosis, CNPAS)	Narrowing in the anterior part of the nasal cavity, manifests itself as respiratory obstruction, especially during feeding; may be accompanied by other abnormalities of the facial skeleton (for example, holoprosencephaly*). Diagnosis is confirmed by CT scan of the face
Foreign bodies, tumours, cavities, dermoids, encephalocele, gliomas	They are more common in unilateral obstruction, discharge, and sometimes visual bulges or masses; imaging + CT / magnetic resonance imaging (MRI) is necessary to assess the nature and connection with the cranial base
Acute/chronic rhinitis of newborns, mucosal oedema, shell hypertrophy	Obstruction is often variable, associated with infection, secretion; symptoms may decrease with conservative therapy; there are no signs of anatomical deformity on imaging
Trauma of childbirth: haematomas, subluxation of the cartilaginous part of the septum	Birth history, presence of local swelling, possible visible asymmetry in the first few days; visual assessment and palpation; time allows differentiation – traumatic changes often regress partially or require corrective treatment

Note: *holoprosencephaly – defect in the development and separation of the structures of the forebrain and face that occurs in the early stages of embryonic development (approximately weeks 3-4 of pregnancy)

Source: [28,33-38]

Various clinical tests are used to initially assess the patency of the nasal passages and identify functional disorders in newborns. An attempt to insert a nasal probe or catheter allows the presence of a mechanical obstruction to be determined, while the simplest cold spatula test – fixing condensation on a cold spatula under the nostril – serves as a guideline for assessing passive airflow [37,39]. Additionally, the use of Metsenbaum's symptom is recommended, in which the asymmetry of the nostrils may indicate a deformation of the septum, and the Jeppesen and Windfeld test, based on pressure on the tip of the nose, followed by monitoring changes in the shape and patency of the nostrils, allows assessing the mobility of cartilaginous structures [17]. Critically, it should be noted that although these methods

are available and non-invasive, their accuracy is limited: the results may depend on the researcher's experience, the child's condition at the time of the examination, and the anatomical features of the nasal cavity. Contemporary research highlights the need to combine these tests with instrumental methods – endoscopy or rhinometry – to increase the objectivity of diagnosis and more accurately assess the degree of deformity and its functional consequences.

Endoscopic examination of the nasal cavity in newborns provides an opportunity to evaluate in detail the morphology of the nasal septum and identify related anatomical features that may affect breathing. With its help, it is possible to determine the degree of nasal septal deviation, the presence of strictures and complete

choanal obstruction, and to assess the volume of adenoid tissue and identify the presence of pathological masses [28,33]. The key advantage of endoscopy is the visual documentation of the condition of the nasal cavity, which provides the possibility of dynamic observation and an objective assessment of the effectiveness of treatment. However, it should be critically noted that the method requires some operator experience and may be limited in cases of severe discomfort of the child or anatomical features of the nasal cavity, which emphasises the need for an integrated approach using additional instrumental and clinical examination methods.

X-ray examination methods, including CT and, if necessary, MRI, play a key role in the diagnosis of severe anatomical anomalies of the nasal cavity in newborns. They are particularly important when there is suspicion of choanal atresia, stenosis of *apertura piriformis*, neoplasms, or encephalocele with intracerebral connections to the nose [37]. CT provides high spatial resolution and accurate visualisation of bone and cartilage structures, which allows clarifying the topography of pathological changes and planning surgical intervention. MRI, in turn, is preferable in assessing soft tissues and identifying intracerebral connections. It should be critically noted that X-ray methods are not the primary tools in typical cases of neonatal nasal septal deformities and are more often used as an adjunct to clinical and endoscopic evaluation. Their use requires a balanced approach, considering the radiation exposure in newborns and the need to minimise invasive interventions.

Analysis of the temporal course and dynamics of symptoms allows for differential diagnosis of neonatal nasal breathing disorders. With nasal septal deviation, clinical manifestations are more often gradual or relatively stable, whereas with choan atresia, the deficiency of air exchange is expressed immediately and significantly. Symptoms of rhinitis, on the contrary, show an oscillatory dynamics directly related to the activity of the inflammatory process. In addition, the association of congenital anomalies should be considered. Choanal atresia is often detected in combination with genetic syndromes, such as CHARGE, which requires a comprehensive approach to examination [35]. Congenital piriform stenosis is often accompanied by developmental disorders of the midline of the face, including signs of holoprosencephaly and the presence of a single central incisor of the upper jaw, which emphasises the need for an early and thorough assessment of concomitant pathology for the correct choice of treatment tactics [28]. It is critically important to note that ignoring these signs can lead to diagnostic errors and delayed correction of respiratory disorders.

Generalisation of contemporary approaches to the treatment and management of newborns with this pathology

The management of newborns with nasal septal deviation is determined by the severity of the clinical

manifestations, including the degree of nasal obstruction, the effect on feeding and breathing at rest or during sleep, and the presence of complications such as haematomas and septal abscesses, and related abnormalities. B. Jazbi [12] and S.K. Swain [1] emphasised that most anatomical NSDNs have limited clinical significance and are often partially or completely compensated as the facial skeleton grows, which justifies a predominantly conservative approach with dynamic observation. An important component is maintaining the patency of the nasal passages and preventing possible complications, including infections and secondary obstruction. Furthermore, the classical methods of early correction described by S.K. Swain [1] and F. Jeppesen & I. Windfeld [11], suggested manipulations during the first few days of life, when the anatomical structure of the nose is most malleable, and the intervention is easier for children to tolerate than 1-2 weeks after birth. The manipulation is performed without anaesthesia, with a careful pulling of the nose upward with a gauze swab and the insertion of the instrument along the base of the nasal passage, followed by a gentle lifting or rotation of the elevator until a characteristic click indicates the reposition of cartilage [4]. Critically, it should be noted that although early interventions can be effective in severe deformities, the academic literature of the last 10-15 years [7-9] has emphasised the need for individual assessment of indications, since overly aggressive intervention in children with mild and functionally compensated NSDN may be unjustified and potentially lead to damage to the growing cartilage.

Conservative therapy of newborns with nasal septal deviation includes dynamic follow-up with regular evaluation by a paediatrician and an otorhinolaryngologist, training of parents in methods to facilitate nasal breathing, such as the use of saline solutions and drops, and adjusting feeding techniques and monitoring body weight gain and severity of symptoms of obstruction. S.K. Swain [1] and B. Jazbi [12] noted that in the absence of severe respiratory failure and with satisfactory nutrition of children, surgical intervention in the neonatal period is usually not required. This approach ensures the patient's safety, prevents potential injuries to growing cartilage structures, and allows evaluating the natural dynamics of deformation compensation as the facial skeleton forms. The research by K.S. Na *et al.* [7], K. Uygur *et al.* [8] and A. Bhattacharjee *et al.* [9] emphasised that an individual approach to indications and regular clinical evaluation are key factors for optimal management of children with NSDN, especially at an early age, when anatomical structures remain highly malleable.

A haematoma of the nasal septum poses a serious threat to the viability of cartilage tissue and can cause necrosis followed by permanent deformity. In paediatric practice, such conditions require timely drainage

followed by local tamponage and the appointment of antibacterial therapy. Untimely or incomplete treatment significantly increases the risk of septal abscess and late anatomical deformities. Contemporary guidelines and reviews, including recommendations on nasal injuries in children, have emphasised that early intervention is a key factor in preventing long-term functional and cosmetic complications [41]. However, limited data on the incidence of complications in newborns has been noted in the literature, which indicates the need for further prospective studies to develop standardised management protocols.

The literature describes methods of conservative correction of the shape of the nasal septum and nasal pyramid in newborns, including the use of nostril retainers and soft splint containers. These approaches allow carefully maintaining the patency of the nasal passages and partially correct the anatomy without undergoing radical surgery. Despite the positive clinical observations published in the form of individual clinical cases and small series, the efficacy and safety of such methods remain insufficiently studied, and there are no standardised application protocols. Nevertheless, they represent a potentially useful alternative to immediate surgery, especially for minor anatomical deformities and in the absence of severe respiratory failure [42].

Surgical intervention in newborns, including septoplasty or other corrective manipulations, is a rare practice and is performed with great caution. As noted by R. Bishop *et al.* [2], surgical correction is indicated mainly in cases of life-threatening respiratory disorders, persistent nasal obstruction, chronic aspiration, insufficient weight gain, or combined anatomical abnormalities requiring immediate correction. In most cases, interventions are postponed until a later age, when the formation of the nasoseptal skeleton is completed, which minimises the risk of damage to the growth zones. The review emphasised the need for an individualised approach to choosing the time and volume of surgery, considering the combination of clinical manifestations and anatomical features of each child, and the potential long-term consequences of the intervention for the development of the facial skeleton [2].

Effective management of newborns with a curved nasal septum requires a multidisciplinary approach, including the participation of an otorhinolaryngologist, paediatrician or neonatologist, and, if necessary, an orthodontist, plastic surgeon, and radiologist. According to current clinical guidelines, a key aspect is regular monitoring of the child's condition with an assessment of nasal breathing, feeding technique, and growth dynamics of the facial skeleton, accompanied by documentation of changes, including photographs and, if necessary, functional tests. In addition, the researchers emphasised the importance of informing parents about the potential long-term consequences of pathology and discussing options for child management tactics [41].

This comprehensive approach enables not only timely detection of complications and monitoring the effectiveness of conservative or surgical interventions, but also reduces the risk of developing late functional and aesthetic disorders.

Identification of unresolved issues and areas for further research

Despite the long-term interest in the problem of nasal septal deviation in newborns, many aspects of this pathology remain insufficiently studied. Over the past 40-50 years, there has not been a unified view on the aetiopathogenesis of congenital and early postnatal nasal septum deformities, in particular, on the relationship between the role of intrauterine factors, and birth trauma. Classical observations by L.P. Gray [19] and P. Stoksted & U. Schønsted-Madsen [14] emphasised the multifactorial origin of these deformations, however, contemporary research still demonstrates the heterogeneity of interpretations and classification approaches. A significant unresolved issue remains the determination of the clinical significance of the detected deviations. There are no unified criteria that can reliably differentiate transient, self-correcting forms from deformities that potentially affect nasal breathing, feeding, and the further development of the rhinomaxillary complex. Prospective studies by K. Uygun *et al.* [8] have shown a connection between deviations and dislocations of the nasal septum with the specific features of the course of pregnancy and childbirth, however, the long-term consequences of the identified changes remain insufficiently studied. In general, the analysis of the literature indicates the need for further prospective and interdisciplinary research aimed at clarifying the natural course of nasal septal deviation in newborns, developing standardised diagnostic criteria and substantiating differentiated management tactics. Of particular importance is the investigation of the influence of early nasal septum deformities on the growth of the facial skeleton and the development of orthodontic pathology in subsequent age periods.

Despite the considerable amount of accumulated data, the problem of nasal septal deviation in newborns remains controversial and includes a number of unresolved issues. To date, the mechanisms of aetiopathogenesis of this pathology have not been definitively clarified, in particular, the ratio of the role of intrauterine influences and intranatal factors in the development of nasal septum deformities. The effect of hereditary predisposition and dysplastic changes in connective tissue on the morphogenesis of the nasal septum, and their contribution to the stability or progression of the identified abnormalities, has not been sufficiently studied. The question of optimal timing and objective criteria for early diagnosis of nasal septal deviation, especially considering the anatomical and physiological features of the neonatal

period, remains open. The clinical significance of minimal anatomical abnormalities of the nasal septum continues to be discussed, which are often interpreted as a variant of the norm, but can potentially affect the function of nasal respiration and the processes of postnatal adaptation. The degree of influence of the nasal septal deviation on the development of respiratory function and the growth of the upper jaw in early ontogenesis has not been sufficiently determined. The issue of indications for early, including neonatal, correction and its safety, and the validity of intervention in the absence of pronounced clinical manifestations, remains controversial. A limited amount of data is also presented on the long-term results of both conservative and surgical treatment initiated at an early age, which makes it difficult to objectively assess the effectiveness of various therapeutic tactics.

An analysis of long-term clinical and anatomical observations presented in available literature sources has shown that information about the natural course of nasal septal deviation detected in the neonatal period remains fragmentary and largely contradictory. A number of publications indicate the possibility of spontaneous correction of deformities as the facial skeleton grows, while other researchers emphasise the tendency for septal abnormalities to persist or progress with age, especially in the presence of chronic nasal breathing disorders. Generalisation of the presented data allowed formulating a hypothesis that the nasal septal deviation, diagnosed in newborns, in the future may act as a potential predisposing factor for the development of a nasal septal deviation in older children. Furthermore, it is emphasised that existing publications do not contain a sufficient number of prospective studies with long-term dynamic follow-up, which currently does not allow establishing a causal relationship between neonatal deformities and the subsequent development of rhinological pathology. Due to the identified limitations of the evidence base, this review systematises a list of key unresolved issues reflecting priority areas for further research, including the investigation of factors of deformity progression, their impact on craniofacial growth processes, and substantiation of indications and timing of early therapeutic interventions.

Conclusions

The analysis and generalisation of literature data helped to achieve the goal of the study, which consisted in a comprehensive assessment of the aetiopathogenesis, clinical significance, diagnostic approaches and tactics for the management of nasal septal deviation in newborns. It has been established that the development of NSDN is multifactorial in nature and is conditioned by the combined influence of intrauterine mechanical influences, foetal position characteristics, and birth factors, including compression and traction loads during delivery. It has been shown that hereditary

predisposition and dysplastic changes in connective tissue can play a modifying role, determining the variability of morphological manifestations and the resistance of the nasal septum to deforming influences.

The analysis confirmed that early diagnosis of nasal septal deviation is possible already in the neonatal period when using a clinical examination in combination with age-appropriate instrumental methods. It has been revealed that even minor anatomical abnormalities of the nasal septum in newborns are not always clinically indifferent, since they can disrupt nasal breathing, affect acts of sucking and sleeping, and in the long term – contribute to the emergence of an imbalance of the rhinomaxillary complex and the development of the upper jaw. An analysis of the literature data indicates the potential impact of chronic nasal breathing disorders on the processes of craniofacial growth, which gives the problem of NSDN an interdisciplinary significance.

It has been established that the tactics of managing newborns with a nasal septal deviation should be individualised. Conservative observation remains justified in the absence of pronounced functional disorders, whereas early correction can be considered in strictly selected patients with significant respiratory obstruction. However, the relative safety of gentle interventions is emphasised while observing the anatomical and physiological principles of neonatal age. Despite this, the analysis of long-term treatment outcomes indicates a lack of systematic data, which limits the possibility of an unambiguous assessment of the effectiveness of various approaches.

Based on the generalisation of literature data, the authors hypothesised that the nasal septal deviation, detected in the neonatal period, may in the future be a potential predisposing factor for the development of a nasal septal deviation in older children. Confirmation of this hypothesis requires prospective studies with long-term dynamic follow-up. In this regard, a number of unresolved issues have been identified, reflecting key areas of further research, including the investigation of the long-term morphofunctional consequences of NSDN, factors of deformity progression, and the development of standardised protocols for the diagnosis, monitoring, and treatment of newborns with this pathology, considering the interdisciplinary interaction of otorhinolaryngologists, neonatologists, and orthodontists.

Acknowledgements

None.

Funding

None.

Conflict of Interest

None.

References

- [1] Swain SK. Deviated nasal septum in children: A review. *Int J Contemp Pediatr*. 2022;9:308–13. DOI: [10.18203/2349-3291.ijcp20220462](https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20220462)
- [2] Bishop R, Sethia R, Allen D, Elmaraghy CA. Pediatric nasal septoplasty outcomes. *Transl Pediatr*. 2021;10(11):2883–7. DOI: [10.21037/tp-21-359](https://doi.org/10.21037/tp-21-359)
- [3] Lawlor CM, Grant M, Levy J, Ananth A, Guarisco JL. Neonatal nasal septal deviation: Two cases of successful early surgical intervention. *Ear Nose Throat J*. 2017;96(8):20–3. DOI: [10.1177/014556131709600806](https://doi.org/10.1177/014556131709600806)
- [4] Erdoğan S. Septal deviation in newborns: A prospective study and literature review. *Istanbul Med J*. 2022;23(3):224–8. DOI: [10.4274/imj.galenos.2022.01212](https://doi.org/10.4274/imj.galenos.2022.01212)
- [5] Yunusov AS, Bogomilsky MR. *Rhino-septoplasty in children and adolescents*. Moscow: Gamma; 2001. 144.
- [6] Harugop AS, Mudhol RS, Hajare PS, Nargund AI, Metgudmath VV, Chakrabarti S. Prevalence of nasal septal deviation in newborns and its precipitating factors: A cross-sectional study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;64(3):248–51. DOI: [10.1007/s12070-011-0247-1](https://doi.org/10.1007/s12070-011-0247-1)
- [7] Na KS, Kim IT, Han KS, Park MG, Choi HJ, Yang KH. *The effects of pregnancy conditions on the incidence of nasal septal deformities in neonates*. *J Rhinol*. 1999;6:145–9.
- [8] Uygur K, Yarıktas M, Tüz M, Döner F, Ozgan A. *The incidence of septal deviation in newborns*. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*. 2002;9(2):117–20.
- [9] Bhattacharjee A, Uddin S, Purkaystha P. Deviated nasal septum in the newborn: A 1-year study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;57(4):304–8. DOI: [10.1007/BF02907694](https://doi.org/10.1007/BF02907694)
- [10] Jyoti D, Sharma P, Jamwal A, Arti. Prevalence of septal deviation in newborns: an institutional based cross sectional study. *Int J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2020;6(3):481–3. DOI: [10.18203/issn.2454-5929.ijohns20200556](https://doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20200556)
- [11] Jeppesen F, Windfeld I. Dislocation of the nasal septal cartilage in the newborn: Aetiology, spontaneous course and treatment. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1972;51(1):5–15. DOI: [10.3109/00016347209154962](https://doi.org/10.3109/00016347209154962)
- [12] Jazbi B. Nasal septum deformity in the newborn: Diagnosis and treatment. *Clin Pediatr*. 1974;13(11):953–6. DOI: [10.1177/000992287401301107](https://doi.org/10.1177/000992287401301107)
- [13] Jazbi B. Subluxation of the nasal septum in the newborn: Etiology, diagnosis, and treatment. *Otolaryngol Clin North Am*. 1977;10(1):125–38. DOI: [10.1016/S0030-6665\(20\)32656-6](https://doi.org/10.1016/S0030-6665(20)32656-6)
- [14] Stoksted P, Schønsted-Madsen U. *Traumatology of the newborn's nose*. *Rhinol*. 1979;17(2):77–82.
- [15] Kent SE, Reid AP, Nairn ER, Brain DJ. Neonatal septal deviations. *J R Soc Med*. 1988;81(3):132–5. DOI: [10.1177/014107688808100305](https://doi.org/10.1177/014107688808100305)
- [16] Podoshin L, Gertner R, Fradis M, Berger A. *Incidence and treatment of deviation of nasal septum in newborns*. *Ear Nose Throat J*. 1991;70(8):485–7.
- [17] Brain D. The etiology of neonatal septal deviations. *Facial Plast Surg*. 1992;8(4):191–3. DOI: [10.1055/s-2008-1064650](https://doi.org/10.1055/s-2008-1064650). PMID:1286829
- [18] Korantzis A, Cardamakis E, Chelidonis E, Papamihailis T. Nasal septum deformity in the newborn infant during labour. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1992;44(1):41–6. DOI: [10.1016/0028-2243\(92\)90311-L](https://doi.org/10.1016/0028-2243(92)90311-L)
- [19] Gray LP. *Prevention and treatment of septal deformity in infancy and childhood*. *Rhinol*. 1977;15(4):183–91.
- [20] Gray LP. Deviated nasal septum: Incidence and etiology. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1978;87:3–20. DOI: [10.1177/00034894780873S201](https://doi.org/10.1177/00034894780873S201)
- [21] Hughes TE, Townsend GC, Pinkerton SK, Bockmann MR, Seow WK, Brook AH, et al. The teeth and faces of twins: Providing insights into dentofacial development and oral health. *Aust Dent J*. 2014;59:101–16. DOI: [10.1111/adj.12101](https://doi.org/10.1111/adj.12101)
- [22] Grymer LF, Melsen B. The morphology of the nasal septum in identical twins. *Laryngoscope*. 1989;99(6(1)):642–6. DOI: [10.1288/00005537-198906000-00013](https://doi.org/10.1288/00005537-198906000-00013)
- [23] Blackburn S. *Maternal, fetal, & neonatal physiology: A clinical perspective*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017. 721.
- [24] Richard JM, Avroy AF, Michele CW. *Fanaroff and Martin's neonatal-perinatal medicine: Diseases of the fetus and infant*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015. 1936.
- [25] Sweet DG, Carnielli VP, Greisen G, Hallman M, Klebermass-Schrehof K, Ozek E, et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2022 update. *Neonatology*. 2023;120(1):3–23. DOI: [10.1159/000528914](https://doi.org/10.1159/000528914)
- [26] Teul I, Slawinski G, Lewandowski J, Dzieciolowska-Baran E, Gawlikowska-Sroka A, Czerwinski F. Nasal septum morphology in human fetuses in computed tomography images. *Eur J Med Res*. 2010;15(2):202–5. DOI: [10.1186/2047-783X-15-S2-202](https://doi.org/10.1186/2047-783X-15-S2-202)
- [27] Mamikoglu B, Houser S, Akbar I, Ng B, Corey JP. Acoustic rhinometry and computed tomography scans for the diagnosis of nasal septal deviation, with clinical correlation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;123(1(1)):61–8. DOI: [10.1067/mhn.2000.105255](https://doi.org/10.1067/mhn.2000.105255)

- [28] Rajan R, Tunkel DE. Choanal atresia and other neonatal nasal anomalies. *Clin Perinatol*. 2018;45(4):751–67. DOI: [10.1016/j.clp.2018.07.011](https://doi.org/10.1016/j.clp.2018.07.011)
- [29] Kemal Ö, Atmaca S, Bel-Çeçen A, Düzgün B, Aygün HC. The use of nasal trumpet as a non-invasive treatment method in congenital nasal stenosis. *Turk J Pediatr*. 2017;59(2):210–3. DOI: [10.24953/turkped.2017.02.017](https://doi.org/10.24953/turkped.2017.02.017)
- [30] Tasca I, Compadretti GC. Immediate correction of nasal septum dislocation in newborns: Long-term results. *Am J Rhinol*. 2004;18(1):47–51. DOI: [10.1177/194589240401800110](https://doi.org/10.1177/194589240401800110)
- [31] Aziz T, Biron VL, Ansari K, Flores-Mir C. Measurement tools for the diagnosis of nasal septal deviation: A systematic review. *Nat Rev Dis Primers*. 2014;43(1):11. DOI: [10.1186/1916-0216-43-11](https://doi.org/10.1186/1916-0216-43-11)
- [32] Baczek M, Hassmann E, Alifier M, Iwaszko-Krawczuk W. Acoustic rhinometry assessment of the nasal cycle in neonates. *Acta Otolaryngol*. 2001;121(2):301–4. DOI: [10.1080/000164801300043947](https://doi.org/10.1080/000164801300043947)
- [33] Robin B, Wambach C, Patel K, Holland K, Karas A. Neonatal choanal atresia and stenosis. *Neoreviews*. 2025;26(6):380–90. DOI: [10.1542/neo.26-6-022](https://doi.org/10.1542/neo.26-6-022)
- [34] Bajin MD, Önay Ö, Günaydın RÖ, Ünal ÖF, Yücel ÖT, Akyol U, et al. Endonasal choanal atresia repair: Evaluating the surgical results of 58 cases. *Turk J Pediatr*. 2021;63(1):136–40. DOI: [10.24953/turkped.2021.01.016](https://doi.org/10.24953/turkped.2021.01.016)
- [35] Serrano TL, Pfeilsticker L, Silva V, Hazboun I, Paschoal J, Maunsell R, et al. Newborn nasal obstruction due to congenital nasal pyriform aperture stenosis. *Allergy Rhinol (Providence)*. 2016;7(1):37–41. DOI: [10.2500/ar.2016.7.0146](https://doi.org/10.2500/ar.2016.7.0146)
- [36] Ensing AE, Islam A, Kallogjeri D, Lieu JEC. Congenital nasal pyriform aperture stenosis: Retrospective case series, systematic review, and pooled analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2025;193:112359. DOI: [10.1016/j.ijporl.2025.112359](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2025.112359)
- [37] Vanzieleghem BD, Lemmerling MM, Vermeersch HF, Govaert P, Dhooge I, Meire F, et al. Imaging studies in the diagnostic workup of neonatal nasal obstruction. *J Comput Assist Tomogr*. 2001;25(4):540–9. DOI: [10.1097/00004728-200107000-00006](https://doi.org/10.1097/00004728-200107000-00006)
- [38] Patel VA, Carr MM. Congenital nasal obstruction in infants: A retrospective study and literature review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017;99:78–84. DOI: [10.1016/j.ijporl.2017.05.023](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.05.023)
- [39] Manica D, Schweiger C, Netto CC, Kuhl G. Retrospective study of a series of choanal atresia patients. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014;18(1):2–5. DOI: [10.1055/s-0033-1358581](https://doi.org/10.1055/s-0033-1358581)
- [40] Servos Li MM, Hamersley ERS, Baldassari C. Nasal disorders. *Pediatr Rev*. 2024;45(4):188–200. DOI: [10.1542/pir.2023-006012](https://doi.org/10.1542/pir.2023-006012)
- [41] Gupta G, Mahajan K. [Nasal septal hematoma](#). In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
- [42] Civantos AM, Callander J, Czechowicz J, Jacobson L, Rosbe KW. Management of newborn traumatic nasal deformity with a nostril retainer. *Laryngoscope*. 2024;134(3):1469–71. DOI: [10.1002/lary.30956](https://doi.org/10.1002/lary.30956)

Жаңы төрөлгөн ымыркайларда мурун бөлүгүнүн кыйшайышы: адабиятка сереп

Алибек Адхамов

Магистрант

Ташкент мамлекеттик медициналык университети
100109, Фаробий көч., 2, Ташкент ш., Ўзбекстан Республикасы

Гулимбай Бабаханов

Медицина илимдеринин доктору, доцент

Ташкент мамлекеттик медициналык университети
100109, Фаробий көч., 2, Ташкент ш., Ўзбекстан Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-8978-546X>

Аннотация. Жаңы төрөлгөн ымыркайларда мурун бөлүгүнүн кыйшайышы (ЖТМБК) неонаталдык оториноларингологиянын актуалдуу жана жетиштүү изилденбеген маселеси болуп саналат. Жаңы төрөлгөндөрдүн мурун көңдөйүнүн анатомиялык-функционалдык өзгөчөлүктөрү бөлүктүн аз гана деформациясынын өзү клиникалык жактан маанилүү болушуна шарт түзөт, анткени ал мурун аркылуу дем алуунун бузулушуна, эмүү жана эмчек эмизүү процессинин кыйындашына, гипоксиянын өнүгүшүнө алып келип, ымыркайдын адаптациясына жана жалпы физикалык өнүгүүсүнө терс таасир этет. Изилдөөнүн максаты жаңы төрөлгөндөрдөгү мурун бөлүгүнүн кыйшайышынын этиологиясы жана патогенези, клиникалык көрүнүштөрү, ошондой эле диагностика ыкмалары жана дарылоо тактикасы боюнча заманбап илимий маалыматтарды талдоо жана системалаштыруу болду. Анатомиялык-физиологиялык өзгөчөлүктөрдү, деформациялардын калыптануу механизмдерин, ошондой эле консервативдик жана хирургиялык дарылоонун натыйжаларын камтыган оригиналдуу клиникалык изилдөөлөр, серептик макалалар жана диссертациялык иштер аналитикалык түрдө каралды. Талдоо көрсөткөндөй, жаңы төрөлгөндөрдөгү мурун бөлүгүнүн деформациялары антенаталдык мезгилде – жатын ичиндеги өнүгүүнүн өзгөчөлүктөрүнө байланыштуу, ошондой эле интранаталдык мезгилде – төрөт жаракатынын натыйжасында пайда болушу мүмкүн. ЖТМБКнын клиникалык көрүнүштөрү минималдуу функционалдык бузулуулардан тартып мурун жолдорунун олуттуу обструкциясына чейин өзгөрүп турары аныкталды. Бөлүктүн деформацияларынын алыскы кесепеттери мурун көңдөйүнүн жана кошумча көңдөйлөрдүн өнөкөт сезгенүү ооруларынын өнүгүшүнө, тиштешүүнүн бузулушуна жана кийинки жаш куракта туруктуу ринологиялык патологиянын калыптанышына алып келиши мүмкүн. Заманбап диагностикалык ыкмалар ЖТМБКны жашоонун алгачкы этаптарында аныктоого мүмкүндүк берет, ал эми дарылоо ыкмалары жаш куракты жана деформациянын даражасын эске алуу менен индивидуалдуу, негизинен щадящий тактикага багытталган. ЖТМБК салыштырмалуу аз кездешкенине карабастан, олуттуу клиникалык жана прогностикалык мааниге ээ. Бул патологияны эрте аныктоо, дисциплиналар аралык ыкма жана функционалдык бузулуулар менен алыскы татаалдашуулардын алдын алуу максатында дарылоо тактикасын негиздүү тандоо зарылдыгын шарттайт.

Негизги сөздөр: ымыркай; төрөт жаракаты; неонаталдык оториноларингология; диагностика; дарылоо



Искривления перегородки носа у новорожденных: обзор литературы

Алибек Адхамов

Магистрант

Ташкентский государственный медицинский университет
100109, ул. Фаробий, 2, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Гулимбай Бабаханов*

Доктор медицинских наук, доцент

Ташкентский государственный медицинский университет
100109, ул. Фаробий, 2, г. Ташкент, Республика Узбекистан
<https://orcid.org/0000-0002-8978-546X>

Аннотация. Искривления перегородки носа у новорожденных (ИПНН) представляют собой актуальную и недостаточно изученную проблему неонатальной оториноларингологии. Анатомо-функциональные особенности полости носа у новорожденных обуславливают высокую клиническую значимость даже незначительных деформаций перегородки, которые могут приводить к нарушению носового дыхания, затруднению акта сосания и грудного вскармливания, формированию гипоксии и негативно отражаться на адаптации и общем физическом развитии ребенка. Целью являлись анализ и систематизация современных данных научной литературы, посвященных вопросам этиологии и патогенеза, клинических проявлений, а также методов диагностики и лечебной тактики при искривлениях перегородки носа у новорожденных. Проведен аналитический обзор научных публикаций, включающих оригинальные клинические исследования, обзорные статьи и диссертационные работы, посвященные анатомо-физиологическим особенностям носовой перегородки у новорожденных, механизмам формирования ее деформаций, а также результатам консервативного и хирургического лечения. Анализ показал, что деформации перегородки носа у новорожденных могут формироваться как в антенатальном периоде вследствие особенностей внутриутробного развития, так и интранатально – в результате родовой травмы. Выявлено, что клинические проявления ИПНН варьируют от минимальных функциональных нарушений до выраженной обструкции носовых ходов. Отдаленные последствия деформаций перегородки могут способствовать развитию хронических воспалительных заболеваний полости носа и околоносовых пазух, нарушений прикуса и формирования стойкой ринологической патологии в более старшем возрасте. Современные методы диагностики позволяют выявлять ИПНН на ранних этапах жизни, а лечебные подходы ориентированы на индивидуализированную, преимущественно щадящую тактику с учетом возраста и степени деформации. ИПНН, несмотря на относительно невысокую распространенность, обладают существенной клинической и прогностической значимостью. Это обуславливает необходимость раннего выявления данной патологии, междисциплинарного подхода и обоснованного выбора лечебной тактики с целью профилактики функциональных нарушений и отдаленных осложнений.

Ключевые слова: младенец; родовая травма; неонатальная оториноларингология; диагностика; лечение

Введение

Как отмечал S.K. Swain [1], лечение ИПН в детском возрасте представляет значительные сложности для оториноларингологов, что прежде всего связано

с опасениями возможного негативного влияния хирургической коррекции на рост и формирование средней зоны лица (риномаксиллярного комплекса).

Suggested Citation:

Adkhamov A, Babakhanov G. Nasal septum deviations in newborns: Literature review. Eurasian Health J. 2025;17(4):115-141. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-115

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Аналогичную позицию разделили и другие авторы, подчеркивающие необходимость осторожного подхода к вмешательствам на перегородке носа в педиатрической практике, особенно в раннем возрасте [2,3]. В связи с этим в клинической практике нередко преобладает выжидательная тактика, даже при наличии выраженных анатомических изменений.

Вместе с тем ряд исследований указывает на то, что недооценка влияния искривления перегородки носа на носовое дыхание у новорожденных и детей младшего возраста может приводить к формированию стойких функциональных нарушений, включая хроническую назальную обструкцию, ротовое дыхание и вторичные изменения риномаксиллярного комплекса [4,5]. Более того, современные данные по исходам ранней коррекции свидетельствуют о том, что при щадящих и анатомически ориентированных методиках вмешательство не оказывает значимого отрицательного влияния на рост лицевого скелета [2]. Искривления перегородки носа у новорожденных относятся к числу недостаточно изученных, но потенциально клинически значимых состояний современной детской оториноларингологии. В существующей клинической практике деформация перегородки носа традиционно ассоциируется преимущественно с подростковым и взрослым возрастом, что во многом определило ограниченное внимание к данной патологии в неонатальном периоде. В результате вопросы ранней диагностики, клинической интерпретации и прогностической значимости ИПНН остаются недостаточно разработанными [1].

Обзор S. Erdoğan [4] основанный преимущественно на анализе классических и ранних публикаций, отразил объективно существующий дефицит современных исследований, посвященных искривлениям перегородки носа у новорожденных. Автор подчеркнул фрагментарность имеющихся данных, значительную вариабельность частоты выявляемых деформаций и отсутствие унифицированных диагностических критериев, что существенно затрудняет сопоставление результатов различных исследований и формирование доказательных клинических рекомендаций. Данные выводы в целом согласуются с результатами эпидемиологических и клинических работ последних двух десятилетий, в которых частота ИПНН варьирует в широком диапазоне (от 1,5 до 20 %) в зависимости от применяемых методов обследования, сроков осмотра и интерпретации диагностических находок [6-9].

Вместе с тем следует отметить, что ограничением обзора S. Erdoğan [4] являлись недостаточная интеграция данных современных исследований, использующих усовершенствованные клинические и инструментальные методы диагностики, а также

отсутствие критического сопоставления противоречивых результатов, касающихся роли антенатальных и интранатальных факторов в формировании деформаций перегородки носа. В ряде работ последних 10-20 лет продемонстрированы статистически значимые корреляции ИПНН с особенностями течения беременности и родов, массой тела и окружностью головы новорожденного, способом родоразрешения, тогда как другие исследования не подтверждают ведущей роли родовой травмы, что указывает на многофакторный характер патогенеза и необходимость дифференцированного подхода к интерпретации клинических данных.

Несмотря на исторически широкие колебания в оценках распространенности (от 2,9 % до более 30 % в различных выборках) и противоречивые данные о факторах риска, современные исследования продолжают подтверждать высокую частоту наблюдаемости ИПНН у новорожденных и роль механических воздействий во время родов. В перекрестном исследовании D. Jyoti *et al.* [10] было показано, что искривление носовой перегородки выявлено в 29 % случаев при обследовании новорожденных в первые дни жизни, а родовая травма, высокая масса тела при рождении и первородящая мать ассоциировались с увеличенной частотой деформаций перегородки носа. S. Erdoğan [4] в проспективном исследовании отметил, что искривления перегородки наблюдались у 12 % обследованных новорожденных, причем значимые различия между показателями частоты деформации и полом ребенка или возрастом матери отсутствовали, но отмечена связь с трудными родами, количеством предыдущих рождений, сроком гестации, весом и окружностью головы. При клиническом осмотре оториноларинголог оценивает проходимость носовых ходов, асимметрию и выступы перегородки с помощью передней риноскопии или инструментальных методов, таких как зондирование и «strut-тест», позволяющий определить глубину проникновения инструмента.

Таким образом, в литературе сохраняется необходимость систематизации существующих данных о распространенности, этиологии, клиническом течении, диагностике и лечении ИПНН, что и является целью данного обзора. Целью исследования являлся систематизированный анализ литературы, посвященной ИПНН, с акцентом на этиологические факторы, патогенез, клинические проявления, методы диагностики и стратегии лечебного ведения. Анализ включенных публикаций проводился в соответствии с задачами обзора, включавшими: изучение этиологических факторов и механизмов формирования искривлений перегородки носа в неонатальном периоде; оценку существующих классификаций деформаций; характеристику клинических проявлений и методов диагностики;

систематизацию современных подходов к лечению и ведению новорожденных с ИПНН; а также выявление существующих пробелов в знаниях и определение перспективных направлений для дальнейших исследований.

Материалы и методы

Настоящий обзор выполнен на основе систематического анализа научных публикаций, посвященных вопросам этиологии, патогенеза, клинических проявлений, методов диагностики и лечебной тактики при искривлениях перегородки носа у новорожденных. Анализ литературы охватывал период с 1972 по 2025 годы. Выбор данного временного интервала обусловлен тем, что именно в указанный период произошел значимый прогресс в развитии неонатальной оториноларингологии, были внедрены современные методы эндоскопической визуализации полости носа, а также пересмотрены взгляды на роль родовой травмы и внутриутробных факторов в формировании деформаций перегородки носа у новорожденных.

Поиск и отбор научных публикаций осуществлялись в ведущих международных и национальных библиографических базах данных: PubMed, Scopus, Web of Science, eLIBRARY и Google Scholar. Поисковая стратегия основывалась на использовании ключевых слов и их логических комбинаций на английском и русском языках, включая: «nasal septum deviation», «septal deformity», «neonates, newborns», «birth trauma», «pediatric otorhinolaryngology», а также «искривление перегородки носа», «новорожденные», «родовая травма», «неонатальная оториноларингология». В обзор были включены оригинальные научные исследования, представленные клиническими, наблюдательными и ретроспективными работами, в том числе исследования с анализом исходов раннего консервативного и хирургического лечения. Кроме того, учитывались аналитические и систематические обзоры, а также диссертационные исследования, содержащие обобщенные данные и клинически значимые выводы по изучаемой проблеме. Экспериментальные исследования использовались ограниченно и рассматривались преимущественно в контексте патогенетических механизмов формирования деформаций перегородки носа.

Дополнительно проводился ручной поиск по спискам литературы релевантных публикаций с целью выявления источников, не индексируемых в указанных базах данных. В процессе систематизации, предварительного отбора и анализа литературных данных использовались вспомогательные инструменты на основе технологий искусственного интеллекта, применявшиеся исключительно для оптимизации информационного поиска и структурирования материала. Критериями включения

источников в обзор являлись: соответствие теме исследования; публикация на русском или английском языках; наличие четко описанных диагностических и лечебных алгоритмов; достаточная полнота представленных клинических данных; а также научная достоверность и практическая значимость выводов. Из анализа исключались публикации с недостаточно описанной методологией, работы с крайне малой выборкой без статистического обоснования результатов, а также источники, не прошедшие научное рецензирование. Отбор и интерпретация данных осуществлялись с учетом уровня доказательности и их применимости в современной клинической практике неонатального возраста.

Рассмотрение этиологических факторов и механизмов формирования искривлений перегородки носа в неонатальном периоде

Вопросы искривления перегородки носа у новорожденных были предметом активного изучения преимущественно во второй половине XX века, что отражено в ряде фундаментальных работ, посвященных этиологии, патогенезу, клиническим проявлениям и тактике ведения данной патологии [11-18]. Эти исследования заложили основу современных представлений о роли родовой травмы, внутриутробных факторов и механических воздействий во время родов в формировании деформаций перегородки носа у новорожденных. Вместе с тем в последующие десятилетия количество публикаций по данной тематике существенно сократилось, что обусловило ограниченное число современных исследований и обзорных работ. Классификация ИПНН исторически опирается на эмпирические наблюдения и описательные схемы, предложенные в начале и середине XX века. Классические подходы служат основой для понимания морфологических вариантов деформаций и их потенциальной связи с этиологическими факторами, однако они имеют ограничения, связанные с отсутствием новейших проспективных анализов.

L.P. Gray [19] выделял два основных типа деформаций носовой перегородки у новорожденных: переднюю носовую деформацию и комбинированную деформацию перегородки, которые могут встречаться как изолированно, так и в сочетании. Автор рассматривал эти изменения как следствие различных вариантов давления на плод в период беременности и родов. Авторы настоящего исследования частично согласны с такой классификацией, поскольку она отражает клинически наблюдаемые типы деформаций, однако она не учитывает возможное влияние дисплазии соединительной ткани и индивидуальных анатомических особенностей перегородки, что может ограничивать прогностическую ценность предложенной схемы. Параллельно с этим P. Stoksted & U. Schønsted-Madsen [14]

предложили более детализированную классификацию, выделяя три типа деформаций: фиксированные отклонения, обусловленные внутриутробной травмой и склонные к самокоррекции; деформации, возникающие в процессе родов и требующие репозиции; изменения, связанные с давлением и «моделированием» головки плода, нуждающиеся в лечебной коррекции. Авторы порекомендовали для диагностики этих изменений использование специализированных методов обследования. К положительным сторонам данной классификации можно отнести попытку связать морфологические изменения с этиологическими факторами и прогнозом спонтанной коррекции. Вместе с тем, следует отметить, что классификация не подкреплена современными проспективными данными и не учитывает долгосрочные исходы лечения, что снижает ее практическую применимость в текущей клинической практике.

Вопросы распространенности ИПНН и факторов, влияющих на их формирование, в течение последних двух десятилетий (2003-2023 гг.) неоднократно становились предметом эпидемиологических исследований. Данные свидетельствуют о вариативности частоты выявления ИПНН, что отражает различия в методах обследования, возрастных критериях оценки и популяционных характеристиках выборок. В частности, A.S. Narugor *et al.* [6] в проспективном исследовании обследовали 250 новорожденных на 2-й день жизни с использованием «strut-теста» (стержни Грея) и выявили искривление носовой перегородки у 49 детей, что составляет примерно 20 % выборки.

С некоторыми выводами A.S. Narugor *et al.* [6] можно согласиться, поскольку предложенный «strut-тест» демонстрирует высокую простоту и объективность измерения, что важно в неонатальной популяции с ограниченной возможностью полной активного сотрудничества. Доля выявленных деформаций (~20 %) сопоставима с данными других ретроспективных серий, в которых распространенность ИПНН колебалась в диапазоне от 10 % до 30 % в зависимости от метода диагностики (например, эндоскопии, клинической риноскопии или инструментального тестирования) [4,10]. Это согласуется с наблюдением о том, что даже умеренные отклонения перегородки у новорожденных не являются редким феноменом.

L.P. Gray [20] провел масштабное сравнительное исследование, охватившее как неонатальные наблюдения (2 380 новорожденных европеоидной расы), так и морфологический анализ 2 112 черепов взрослых представителей пяти этнических групп (европейцы, индийцы [азиаты], китайцы, африканцы и аборигены Австралии), а также 918 млекопитающих, включая 266 приматов, 457 других плацентарных и 185 сумчатых. У новорожденных

прямая перегородка носа выявлялась в 42 % случаев, искривленная – в 27 %, перекрученная – в 31 %. Деформация переднего хрящевого отдела отмечалась примерно у 4 % новорожденных. Схожее распределение форм наблюдалось и среди взрослых черепов: прямая перегородка – 21 %, искривленная – 37 %, перекрученная – 42 %. L.P. Gray [20] также предложил метод назального тестирования у новорожденных с использованием тестовых стержней размером 6×2 мм, что позволяло количественно оценивать анатомические отклонения.

Критический анализ работы L.P. Gray [20] показал, что исследование имеет бесспорную ценность для понимания морфологического разнообразия перегородки носа и возможного влияния врожденных деформаций на дальнейшее развитие лицевого скелета. Вместе с тем следует учитывать ряд ограничений: метод тестирования стержнями преимущественно оценивает передний отдел носа и не отражает полной картины всей перегородки, а в выборке новорожденных отсутствует подробная стратификация по акушерским факторам, таким как родовая травма, положение плода и тип родоразрешения, что ограничивает возможность выявления причинно-следственных связей. Кроме того, сравнение с морфологией взрослых черепов и млекопитающих иллюстрирует эволюционные и этнические различия, но не позволяет напрямую прогнозировать клиническое.

F. Jeppesen & I. Windfeld [11] проводили одно из крупнейших классических проспективных наблюдений за состоянием носовой перегородки у новорожденных, выявив вывих хряща у 1,45 % из 9 707 живых новорожденных при рутинном обследовании и у 3,19 % при углубленной ринологической оценке 907 детей. Авторы сделали важный вывод о доминирующей роли механических воздействий в антенатальном и интранатальном периодах: две трети случаев, по всей видимости, были связаны с внутриутробной травмой или ранними родовыми воздействиями, а оставшаяся треть – с травмой, обусловленной внутренним вращением головки плода. При этом F. Jeppesen & I. Windfeld [11] отмечали более частое возникновение вывихов у первородящих и при затяжном втором периоде родов у повторнородящих, а также отсутствие спонтанной коррекции без репозиции по методу Меценбаума, которая в их сериях демонстрировала хорошие результаты.

B. Jazbi [12], обобщив данные клинических наблюдений, подробно описал этиологию и патогенетические механизмы ИПНН, подчеркнув ведущую роль родовой травмы и механических факторов во время родов. Автор также представил диагностические подходы и возможности раннего коррективного лечения с использованием специализированных инструментальных методик. В целом выводы B. Jazbi [12] остаются актуальными, так как

современные исследования подтверждают значимость механических воздействий во время родов как одного из ключевых факторов формирования деформаций перегородки [4,10]. Вместе с тем методология В. Jazbi [12] имеет ограничения: отсутствует стандартизация инструментальных измерений и контроль сопутствующих факторов (например, положения плода или особенностей акушерской тактики), что затрудняет прямое сравнение с более современными проспективными исследованиями.

Современные эпидемиологические данные подтвердили, что механические факторы родов остаются значимыми в формировании деформаций перегородки носа у новорожденных, однако частота выявления ИПНН в более поздних исследованиях варьирует и часто зависит от диагностического алгоритма. Например, A.S. Narugor *et al.* [6] показали распространенность около 20 % при использовании «strut-теста», а D. Jyoti *et al.* [10] обнаружили сопоставимые доли при институциональном скрининге. Эти более высокие показатели по сравнению с результатами F. Jeppesen & I. Windfeld [11] могут отражать различия в методах обследования, а также большую чувствительность инструментальных подходов по сравнению с чисто клинической риноскопией, применяемой в ранних работах.

Критически важно отметить, что классическое исследование F. Jeppesen & I. Windfeld [11] ограничено отсутствием стандартизированных инструментальных критериев и стратификации (группировки) по влияющим факторам, а также фокусировкой (сосредоточением) на морфологических признаках без продольной оценки функциональных исходов. В современных работах подчеркивается необходимость использования объективных методик (эндоскопии носа, ринометрии) и учета сопутствующих перинатальных факторов для более точной оценки распространенности и клинической значимости ИПНН. Таким образом, результаты F. Jeppesen & I. Windfeld [11] остаются фундаментальными для исторического контекста, но требуют интерпретации в свете современных подходов к диагностике и анализу факторов риска.

В проспективном исследовании K.S. Na *et al.* [7], включавшем 131 женщину и их новорожденных, использованием отоскопа для риноскопии в сочетании с тестом с ватным тампоном для выявления деформаций носовой перегородки. Авторы установили частоту ИПНН на уровне 11,5 %. При анализе факторов, потенциально влияющих на формирование деформаций, таких как возраст и паритет матери, акушерский анамнез, длительность родов и второго периода, тип родоразрешения, масса тела и гестационный (внутриутробный) возраст ребенка, статистически значимых зависимостей выявлено не было. Эти результаты позволяют предположить, что внутриутробные и родовые механические

воздействия могут не являться ведущими факторами формирования всех типов неонатальных деформаций перегородки носа.

Важно критически оценить, что ограниченный объем выборки и применяемый метод диагностики (отоскоп и ватный тест) могут недооценивать частоту ИПНН и не отражать более тонкие или функционально значимые изменения перегородки. В сравнении с более масштабными исследованиями, такими как F. Jeppesen & I. Windfeld [11] и L.P. Gray [20], где использовались риноскопия и инструментальные тесты с более детальной морфологической оценкой, показатели K.S. Na *et al.* [7] выглядят заниженными. Работы последних 10-20 лет, например, A.S. Narugor *et al.* [6] и D. Jyoti *et al.* [10], подтвердили более высокую распространенность ИПНН (до 20 %), что указало на необходимость стандартизации методов диагностики и учета инструментальных факторов при эпидемиологических оценках.

В проспективном исследовании K. Uyugur *et al.* [8], включавшем 195 матерей и 200 новорожденных (в том числе 10 двоен), при использовании передней риноскопии установлено, что искривление и дислокация носовой перегородки преимущественно наблюдались у детей, рожденных через естественные родовые пути, в то время как среди новорожденных после кесарева сечения частота деформаций была значительно ниже. Авторы отметили статистически значимую корреляцию частоты ИПНН с особенностями течения беременности и родов, способом родоразрешения и окружностью головы новорожденного ($p < 0,05$). На основании этих данных предложено проводить тщательный ринологический осмотр у новорожденных с затяжными родами, увеличенной окружностью головы и после естественного родоразрешения.

Критический анализ исследования показывает, что работа K. Uyugur *et al.* [8] вносит важный вклад в понимание влияния акушерских факторов на формирование ИПНН. Вместе с тем метод диагностики – передняя риноскопия – ограничивает возможность выявления скрытых или функционально значимых деформаций, особенно в задних отделах перегородки. Результаты несколько расходятся с данными K.S. Na *et al.* [7], которые не выявили статистически значимой зависимости ИПНН от акушерских факторов, и с наблюдениями A.S. Narugor *et al.* [6], где частота деформаций также была сопоставима с современными эпидемиологическими оценками. Эти различия могут объясняться как методологическими особенностями, так и различиями в выборках и критериях диагностики, что подчеркивает необходимость стандартизированных подходов и многоцентровых исследований в данной области.

В проспективном исследовании A. Bhattacharjee *et al.* [9], проведенном в Медицинский колледж и

больница Силчара (Silchar Medical College Hospital) с сентября 2002 по август 2003 г. обследованы 200 новорожденных в возрасте 0-4 суток. Авторы выявили искривление носовой перегородки у 29 детей (14,5 %). Наибольший риск деформаций отмечался у новорожденных с высокой массой тела при рождении, у детей, рожденных через естественные родовые пути от первородящих матерей (55 %), а также при нарушениях положения плода внутриутробно, преимущественно при тазовом предлежании (45 %), и при затяжных родах. На основании этих данных авторы подчеркнули значимую роль антенатальных и интранатальных факторов в формировании ИПНН и рекомендовали раннее выявление и скрининг в неонатальном периоде для своевременной коррекции и профилактики возможных отдаленных осложнений.

Критическая оценка исследования A. Bhattacharjee *et al.* [9] показывает ее ценность для выявления факторов риска формирования ИПНН, однако следует учитывать ограничение исследования: относительно небольшой объем выборки (200 новорожденных) и отсутствие долгосрочного динамического наблюдения, что затрудняет оценку прогрессирования деформаций с возрастом. Результаты в целом согласуются с данными K. Uygur *et al.* [8], подтверждая влияние способа родоразрешения и массы тела новорожденного на частоту ИПНН, но расходятся с наблюдениями K.S. Na *et al.* [7], где статистически значимой связи с акушерскими факторами не обнаружено. Эти расхождения подчеркнули необходимость стандартизации диагностических методов и проведения проспективных исследований с участием нескольких клинических баз для уточнения влияния перинатальных факторов на морфогенез носовой перегородки.

По данным A.S. Yunusov & M.R. Bogomilsky [5], формирование искривлений перегородки носа обусловлено не только воздействием антенатальных и интранатальных факторов, но и наследственной предрасположенностью, включающей особенности строения лицевого скелета, конфигурацию носовой полости и индивидуальные варианты роста хрящевых и костных структур. Авторы указали на возможность межпоколенной передачи отдельных форм деформаций перегородки носа, что согласуется с концепцией генетически детерминированных (причинно обусловленных) морфотипов лицевого черепа. Подобная точка зрения находит подтверждение и в исследованиях T.E. Hughes *et al.* [21], посвященному изучению наследуемости краниофациальных и стоматологических характеристик, в которых показано, что сходные лицевые и окклюзионные (связанные с прикусом) особенности нередко выявляются у братьев и сестер, а также передаются от родителей к потомству даже в некровнородственных семьях.

Вместе с тем следует отметить, что большинство работ, рассматривающих генетическую компоненту ИПН, носят преимущественно описательный характер и не подкреплены молекулярно-генетическими или крупными популяционными исследованиями. В публикациях подчеркнуто, что наследственные факторы, вероятнее всего, реализуются через влияние на рост и ремоделирование (перестройка) хрящевой и костной ткани перегородки носа, а также на общие закономерности краниофациального развития, однако изолированные «гены риска» деформаций перегородки носа до настоящего времени не идентифицированы (обнаружены). Это отличает ИПНН от ряда других краниофациальных аномалий (отклонений), для которых генетические маркеры (показатели) изучены более подробно.

Сопоставление данных A.S. Yunusov & M.R. Bogomilsky [5] с результатами современных исследований позволяет сделать вывод о многофакторной природе искривлений перегородки носа, при которой наследственная предрасположенность формирует анатомическую основу, а антенатальные и интранатальные воздействия выступают триггерными (провоцирующими) факторами клинической манифестации (проявления болезни). Недостаточная представленность генетически ориентированных исследований подчеркивает актуальность дальнейших междисциплинарных (совместных специалистов разных профилей) работ с привлечением методов медицинской генетики, краниофациальной морфометрии и долгосрочного клинического наблюдения.

В сравнительном исследовании L.F. Grymer & B. Melsen [22], выполненном на материале 41 пары однояйцевых близнецов, показано, что деформации передних отделов носовой перегородки, представленных преимущественно хрящевой тканью, выявлялись у 22 % обследованных, тогда как изменения задних (костных) отделов перегородки регистрировались у 74 % лиц. Анализ внутриспарного распределения деформаций продемонстрировал низкую степень конкордантности (согласованности показателей) по передним хрящевым изменениям, что позволяет рассматривать их как преимущественно экзогенные и, вероятно, связанные с механическими и травматическими воздействиями в антенатальном и интранатальном периодах. Напротив, высокая частота и относительная симметричность задних костных деформаций внутри близнецовых пар свидетельствуют о значимой роли закономерностей нормального роста и ремоделирования риномаксиллярного комплекса, реализуемых при участии как генетических, так и эпигенетических (регуляторных) факторов экспрессии генов. Вместе с тем ограниченный объем выборки и отсутствие динамического наблюдения в неонатальном и

детском возрасте не позволяют экстраполировать (распространять) полученные данные на клиническое течение искривлений перегородки носа, однако работа L.F. Grymer & B. Melsen [22] остается важным аргументом в пользу дифференцированного подхода к интерпретации (оценки состояния) хрящевых и костных деформаций перегородки носа.

Таким образом, авторы подчеркнули, что в формировании искривления перегородки носа у новорожденных существенную роль играют как генетические, так и эпигенетические факторы; при этом в ряде исследований показано, что данная патология может носить наследственный характер, поскольку в семьях с диагностированным искривлением перегородки носа у родителей аналогичные изменения нередко выявляются и у новорожденных. Авторы отметили, что большинство вывихов носовой перегородки имеют тенденцию к самопроизвольному восстановлению в течение нескольких дней, однако грубые деформации приводят к функциональным, анатомическим, косметическим и даже системным нарушениям. Особое внимание уделено значению скрининга новорожденных, позволяющего своевременно выявлять патологию и снижать риск осложнений [9].

Резюмируя что формирование ИПНН является многофакторным процессом, в основе которого лежат внутриутробные механические воздействия, акушерские условия родоразрешения и влияние порядка родов. Высокая гетерогенность данных по распространенности подчеркивает необходимость стандартизации диагностических критериев, а внедрение программ раннего скрининга (обследования) в неонатальный период представляется важным направлением для профилактики дыхательных нарушений и обеспечения оптимального роста лицевого скелета. Наряду с этим следует отметить, что частота и этиологические факторы ИПНН до настоящего времени остаются недостаточно изученными. Это определяет актуальность дальнейших исследований в данном направлении, которые имеют важное значение не только для педиатрической оториноларингологии Республики Узбекистан, но и для международной клинической практики.

Характеристика клинических проявлений и методов диагностики

Клинические проявления ИПНН охватывают широкий спектр симптомов, связанных с нарушением носового дыхания. Как отмечали S.K. Swain [1] и A.S. Erdoğan [4], у таких детей затруднение носового дыхания может носить как постоянный характер, так и проявляться преимущественно во время кормления и плача, что приводит к затруднениям при сосании и, нередко, отказу от груди. Подобные функциональные нарушения сопровождаются

храпом, эпизодами апноэ, выраженной раздражительностью и нарушениями сна. A.S. Erdoğan [4] подчеркнул, что при значительной деформации перегородки наблюдается частая регургитация (заброс желудочного содержимого) и недостаточный набор массы тела, что связано с ограничением адекватного поступления пищи.

При объективном обследовании, включая переднюю риноскопию и тестирование проходимости носовых ходов, выявляется асимметрия носовых ходов, затрудненное прохождение зонда через одну из половин полости носа, а также наличие слизисто-гнойных выделений при застойных явлениях [1,6]. Важность раннего выявления ИПНН подчеркивается физиологической особенностью новорожденных как облигатных (обязательных) носовых дыхателей, что делает невозможным компенсаторное дыхание через рот при затруднении носового потока [7,20].

Критически следует отметить, что существующие исследования ограничены небольшими выборками и вариабельностью методов диагностики: например, A.S. Harugor *et al.* [6] использовали «strut-тест», который позволил оценивать преимущественно передний отдел перегородки, тогда как S.K. Swain [1] и A.S. Erdoğan [4] опирались на клинические и инструментальные наблюдения, но также не охватывают полностью задний отдел. Это ограничило возможность стандартизированной оценки тяжести деформаций и прогностической интерпретации их функциональных последствий. Сопоставление данных разных авторов указывает на необходимость унификации диагностических критериев и систематизации наблюдений для разработки рекомендаций по раннему выявлению и коррекции ИПНН.

Клинические проявления дыхательных нарушений у новорожденных отличаются высокой вариабельностью и полиморфизмом. Как отмечали S. Blackburn [23] и J.M. Richard *et al.* [24], выраженность симптоматики зависит от степени и продолжительности гипоксии, времени ее возникновения – антенатально, интранатально или постнатально – а также от сопутствующей патологии. При этом следует учитывать, что исследования по данной теме ограничены небольшими когортами и разнообразием диагностических критериев, что затрудняет сопоставление данных и формирование единых клинических рекомендаций.

Наиболее характерными проявлениями у новорожденных с деформацией носовой перегородки являются признаки дыхательных нарушений, включая тахипноэ (свыше 60 дыхательных движений в минуту), втяжение межреберных промежутков, участие вспомогательной мускулатуры в дыхании, стонущий тип дыхания, а также периоральный или генерализованный цианоз [6,11,19]. Эти симптомы

отражают развитие дыхательной недостаточности и по клинической картине могут имитировать неонатальный респираторный дистресс-синдром или врожденную атрезию хоан, что делает необходимым проведение тщательной дифференциальной диагностики [25]. Критический анализ существующих исследований показал, что большинство данных основано на ограниченных когортах и не унифицированных критериях диагностики, что затрудняет сопоставление результатов и формирование стандартизированных подходов. В то же время современные проспективные наблюдения подтверждают, что раннее выявление дыхательных нарушений, связанных с искривлением перегородки, имеет ключевое значение для предотвращения вторичных осложнений, таких как нарушение сосания, задержка физического развития и повышение частоты респираторных инфекций.

Основным методом первичного обследования при подозрении на деформацию носовой перегородки у новорожденных является передняя риноскопия, которая позволяет визуализировать положение перегородки, выявить наличие ее смещения или вывиха, а также оценить состояние носовых ходов [11,19]. В отдельных случаях для уточнения подвижности и фиксации хрящевых структур применяют пальпацию с использованием зонда или пуговчатого зонда, что повышает информативность обследования и облегчает диагностику скрытых деформаций. Критический анализ существующих методик показал, что хотя передняя риноскопия является доступной и безопасной процедурой, она ограничена оценкой переднего отдела перегородки и может недооценивать задние или комбинированные деформации, что подтверждается сравнительными исследованиями с использованием компьютерной томографии и акустической ринометрии [26,27]. Это указывает на необходимость комплексного подхода к обследованию, включающего сочетание визуальных, пальпаторных и инструментальных методов для более точной оценки анатомии носовой перегородки у новорожденных.

Современные методы визуализации, включая эндоскопию полости носа, предоставляют более детальное представление о морфологии перегородки и характере деформации, позволяя фиксировать клиническую картину для последующего динамического наблюдения [28]. Критически следует отметить, что эндоскопия обеспечивает высокую разрешающую способность переднего и средней части носовой перегородки, однако оценка задних отделов остается ограниченной, а сама процедура требует специальной подготовки и опыта оториноларинголога. Сравнительные исследования показали, что сочетание эндоскопии с методами акустической ринометрии или компьютерной томографии значительно повышает точность диагностики и

позволяет объективно документировать прогрессирование деформаций у новорожденных [26,27].

Современные методы визуализации при искривлении перегородки носа у новорожденных

В последние годы эндоскопия полости носа рассматривается как один из наиболее информативных методов визуализации при искривлении перегородки носа у новорожденных. Еще в классических работах L.P. Gray [19] подчеркивалось, что клинический осмотр и передняя риноскопия не позволяют адекватно оценить задние отделы перегородки носа, где нередко локализуются клинически значимые деформации. Аналогичные выводы были сделаны P. Stoksted & U. Schønsted-Madsen [14], которые указывали на ограниченные диагностические возможности стандартного осмотра и необходимость более точных методов визуализации для выявления дислокаций и фиксированных отклонений перегородки у новорожденных.

Исследования также показали, что эндоскопическое исследование полости носа позволяет детально визуализировать степень и характер искривления, состояние хрящевого отдела перегородки и сопутствующие изменения слизистой оболочки. K. Uygun *et al.* [8], применяя переднюю риноскопию в сочетании с инструментальными методами, продемонстрировали более высокую выявляемость искривлений и дислокаций перегородки носа у новорожденных, особенно при естественном родоразрешении. В последующих работах I. Tasca & G.C. Compadretti [30], T. Aziz *et al.* [31] и других авторов подчеркнуто, что видеоэндоскопия способствует более точной дифференциации транзиторных и устойчивых форм деформации и может использоваться как метод динамического наблюдения в раннем неонатальном периоде. Вместе с тем отмечается отсутствие стандартизированных видеоэндоскопических критериев для оценки искривлений носовой перегородки у новорожденных, а также ограниченное число проспективных исследований, посвященных прогностическому значению выявляемых изменений, что подчеркивает необходимость дальнейшего развития данного направления диагностики.

В работе I. Teul *et al.* [26] носовая полость с костными структурами и перегородкой была проанализирована на КТ-снимках 105 самопроизвольно абортirованных плодов (57 мужского и 48 женского пола) в возрасте от 12 до 40 недель беременности. Целью исследования являлась морфометрическая оценка развития носовой полости с использованием методов томографического сканирования и выявление анатомических вариаций. Применение компьютерной томографии у новорожденных с деформациями перегородки носа ограничено из-за радиационной нагрузки и осуществляется

преимущественно при подозрении на сопутствующие аномалии лицевого скелета. Несмотря на ограниченное количество прямых исследований компьютерной томографии (КТ) у новорожденных с деформациями перегородки, в литературе компьютерная томография широко рассматривается как информативный метод для оценки анатомии и вариаций носовой перегородки, особенно в педиатрической популяции и при планировании хирургических вмешательств [26].

Диагностика ИПНН основывается на сочетании клинической оценки с растущим применением инструментальных методик. При клиническом осмотре оториноларинголог оценивает проходимость носовых ходов, асимметрию и выступы перегородки при передней риноскопии или посредством зонда/strut-методов для проверки, как далеко проникает инструмент. Например, в исследовании A.S. Narugor *et al.* [6] обследовали 250 новорожденных на 2-й день жизни с использованием «strut test» и установили ИПНН у ~20 %. При этом стержни, проходившие до отметки 4 см, рассматривались как нормальные, тогда как инструмент, застревавший до этой отметки, указывал на наличие искривления перегородки на соответствующей стороне.

Инструментальные методы позволяют уточнить анатомию и функциональные нарушения носовой полости. Акустическая ринометрия дает возможность количественно оценить минимальную поперечную площадь (minimal cross-sectional area, MCA) и объем передней части носовой полости, что особенно важно при сравнении между сторонами и при динамическом наблюдении. Исследования, проведенные, например, M. Baczek *et al.* [32], продемонстрировали стандартные значения MCA и объема передней части носа у новорожденных 2-4-дневного возраста, что позволило создать контрольные

нормы и использовать их для оценки функционального состояния перегородки носа. Также описано сопоставление результатов акустической ринометрии с методами визуализации. B. Mamikoglu *et al.* [27] продемонстрировали, что акустическая ринометрия обладает умеренной чувствительностью (~54 %) и специфичностью (~70 %) для выявления передних искривлений перегородки, при этом обнаружена статистически значимая корреляция между минимальной поперечной площадью и признаками искривления на КТ.

Обзорные данные, представленные T. Aziz *et al.* [31], подчеркнули, что акустическая ринометрия, риноманометрия и пиковый вдох через нос (Peak Nasal Inspiratory Flow) являются практическими методами оценки носовой проходимости, включая педиатрическую популяцию, благодаря их относительной простоте и минимальным требованиям к сотрудничеству пациента. L.P. Gray [19] в своем исследовании отметил необходимость ранней диагностики и коррекции искривлений перегородки носа у детей, подчеркивая, что несвоевременное лечение может способствовать развитию хронической патологии верхних дыхательных путей. Также стоит отметить редкие случаи, когда раннее хирургическое вмешательство (closed reduction) в первые недели жизни применялось с хорошим результатом, особенно при выраженном искривлении перегородки носа или при значительных нарушениях дыхания/питания [3]. Дифференциальная диагностика ИПНН является ключевым моментом, поскольку симптомы обструкции носового дыхания могут быть сходными при разных врожденных и приобретенных патологиях. Ниже – основные состояния, которые следует учитывать, и методы, позволяющие отличить их от истинного искривления перегородки носа приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Основные патологии, подлежащие дифференциации

Патология	Особенности клинической картины / отличительные черты
Атрезия хоан (choanal atresia) / стеноз хоан	При двусторонней атрезии – дыхательная недостаточность сразу после рождения, усиливающаяся при кормлении; при попытке ввести зонд через ноздрю – зонд не проходит; визуализация: эндоскопия и КТ показывают отсутствие проходимости хоан
Стеноз носового отверстия (piriform aperture stenosis, CNPAS)	Сужение в передней части носовой полости, проявляется как дыхательная обструкция, особенно при кормлении; может сопровождаться другими аномалиями лицевого скелета (например, при голопрозэнцефалии*). Диагноз подтверждается КТ лица
Инородные тела, опухоли, полости, дермоиды, энцефалоцеле, глиомы	Чаще встречаются при односторонней обструкции, выделениях, иногда визуальных выпуклостях или массах; визуализация + КТ / магнитно-резонансная томография (МРТ) необходимы для оценки природы и связи с черепной основой
Острая/хроническая ринита новорожденных, отек слизистой, гипертрофия раковин	Обструкция часто переменная, связана с инфекцией, секрецией; симптомы могут уменьшаться с мерами консервативной терапии; нет признаков анатомической деформации на визуализации

Таблица 1. Продолжение

Патология	Особенности клинической картины / отличительные черты
Травма родов: гематомы, подвывих хрящевой части перегородки	История родов, наличие локальной припухлости, возможно видимая асимметрия в первые дни; визуальная оценка и пальпация; время позволяет дифференцировать – травматические изменения часто регрессируют частично либо требуют корректирующего подхода

Примечание: *голопрозэнцефалия – дефект формирования и разделения структур переднего мозга и лица, возникающий на ранних стадиях эмбрионального развития (примерно на 3-4 неделе беременности)

Источник: [28,33-38]

Для первичной оценки проходимости носовых ходов и выявления функциональных нарушений у новорожденных применяются различные клинические тесты. Попытка проведения назального зонда или катетера позволяет определить наличие механического препятствия, а простейший cold spatula test – фиксация конденсата на холодном шпателе под ноздрей – служит ориентиром для оценки пассивного потока воздуха [37,39]. Дополнительно рекомендовано использование симптома Меценбаума, при котором асимметрия ноздрей может указывать на деформацию перегородки, а проба Йепесена и Виндфельда, основанная на надавливании на кончик носа с последующим наблюдением за изменением формы и проходимости ноздрей, позволяет оценить подвижность хрящевых структур [17]. Критически следует отметить, что, хотя перечисленные методы доступны и неинвазивны, их точность ограничена: результаты могут зависеть от опыта исследователя, состояния ребенка в момент обследования, а также анатомических особенностей носовой полости. Современные исследования подчеркивают необходимость сочетания этих тестов с инструментальными методами – эндоскопией или ринометрией – для повышения объективности диагностики и более точной оценки степени деформации и ее функциональных последствий.

Эндоскопическое исследование полости носа у новорожденных предоставляет возможность детально оценить морфологию носовой перегородки и выявить сопутствующие анатомические особенности, которые могут влиять на дыхание. С его помощью удастся определить степень искривления перегородки, наличие стриктур и полное закрытие хоан, а также оценить объем аденоидной ткани и выявить присутствие патологических масс [28,33]. Ключевым преимуществом эндоскопии является визуальная документация состояния носовой полости, что обеспечивает возможность динамического наблюдения и объективной оценки эффективности лечения. Однако критически следует отметить, что метод требует определенного опыта оператора и может быть ограничен в случаях выраженного дискомфорта ребенка или анатомических особенностей носовой полости, что подчеркивает необходимость комплексного подхода с использованием

дополнительных инструментальных и клинических методов обследования.

Рентгенологические методы исследования, включая КТ и при необходимости МРТ, играют ключевую роль при диагностике тяжелых анатомических аномалий носовой полости у новорожденных. Они особенно важны при подозрении на атрезию хоан, стеноз грушевидного отверстия (*apertura piriformis*), новообразования или энцефалоцеле с внутримозговыми связями носа [37]. КТ обеспечивает высокую пространственную разрешающую способность и точную визуализацию костных и хрящевых структур, что позволяет уточнить топографию патологических изменений и планировать хирургическое вмешательство. МРТ, в свою очередь, предпочтительна при оценке мягких тканей и выявлении внутримозговых связей. Критически следует отметить, что рентгенологические методы не являются первичными инструментами при типичных случаях неонатальных деформаций перегородки носа и чаще используются как дополнение к клинической и эндоскопической оценке. Их применение требует взвешенного подхода с учетом радиационной нагрузки у новорожденных и необходимости минимизации инвазивных вмешательств.

Анализ временного течения и динамики симптомов позволяет проводить дифференциальную диагностику неонатальных нарушений носового дыхания. При искривлениях перегородки носа клинические проявления чаще носят постепенный или относительно стабильный характер, тогда как при атрезии хоан дефицит воздухообмена выражен сразу и существенно. Симптомы при ринитах, напротив, демонстрируют колебательную динамику, напрямую связанную с активностью воспалительного процесса. Кроме того, следует учитывать ассоциацию врожденных аномалий. Атрезия хоан часто выявляется в сочетании с генетическими синдромами, например CHARGE, что требует комплексного подхода к обследованию [35]. Врожденный стеноз грушевидного отверстия нередко сопровождается нарушениями развития средней линии лица, включая признаки голопрозэнцефалии и наличие единственного центрального резца верхней челюсти, что подчеркивает необходимость ранней и тщательной оценки сопутствующей патологии для правильного выбора тактики лечения [28]. Критически

важно отметить, что игнорирование этих признаков может привести к диагностическим ошибкам и задержке коррекции дыхательных нарушений.

Обобщение современных подходов к лечению и ведению новорожденных с подобной патологией

Тактика ведения новорожденных с искривлениями носовой перегородки определяется тяжестью клинических проявлений, включая степень носовой обструкции, влияние на кормление и дыхание в покое или во сне, а также наличие осложнений, таких как гематомы и абсцессы перегородки, и сопутствующих аномалий. B. Jazbi [12] и S.K. Swain [1] подчеркивали, что большинство анатомических ИПН обладают ограниченной клинической значимостью и часто частично или полностью компенсируются по мере роста лицевого скелета, что обосновывает преимущественно консервативный подход с динамическим наблюдением. Важным компонентом является поддержание проходимости носовых ходов и профилактика возможных осложнений, включая инфекции и вторичную обструкцию. В то же время, классические методики ранней коррекции, описанные в работах S.K. Swain [1] и F. Jeppesen & I. Windfeld [11], предполагали проведение манипуляций в течение первых нескольких дней жизни, когда анатомическая структура носа наиболее податлива, а вмешательство переносится детьми легче, чем через 1-2 недели после рождения. Манипуляция выполняется без анестезии, с аккуратным оттягиванием носа кверху марлевым тампоном и введением инструмента вдоль основания носового хода с последующим мягким подниманием или вращением элеватора до характерного щелчка, свидетельствующего о репозиции хряща [4]. Критически следует отметить, что, хотя ранние интервенции могут быть эффективными при выраженных деформациях, современная литература последних 10-15 лет [7,8,9] подчеркнула необходимость индивидуальной оценки показаний, так как чрезмерно агрессивное вмешательство у детей с легкими и функционально компенсированными ИПН может быть неоправданным и потенциально привести к повреждению растущего хряща.

Консервативная терапия новорожденных с искривлениями носовой перегородки включает динамическое наблюдение с регулярной оценкой педиатра и оториноларинголога, обучение родителей методам облегчения носового дыхания, таким как использование солевых растворов и капель, а также корректировку техники кормления и мониторинг прибавки массы тела и выраженности симптомов обструкции. S.K. Swain [1] и B. Jazbi [12] отметили, что при отсутствии выраженной дыхательной недостаточности и при удовлетворительном питании детей хирургическое вмешательство

в неонатальном периоде, как правило, не требуется. Такой подход обеспечивает безопасность пациента, предотвращает потенциальные травмы растущих хрящевых структур и позволяет оценивать естественную динамику компенсации деформации по мере формирования лицевого скелета. Одновременно исследования K.S. Na *et al.* [7], K. Uygur *et al.* [8] и A. Bhattacharjee *et al.* [9] подчеркнули, что индивидуальный подход к показаниям и регулярная клиническая оценка являются ключевыми факторами оптимального ведения детей с ИПН, особенно в раннем возрасте, когда анатомические структуры остаются весьма податливыми.

Гематома носовой перегородки представляет собой серьезную угрозу для жизнеспособности хрящевой ткани и может стать причиной некроза с последующим формированием стойкой деформации. В педиатрической практике такие состояния требуют своевременного дренирования с последующим локальным тампонажем и назначением антибактериальной терапии. Несвоевременное или неполное лечение значительно повышает риск развития абсцесса перегородки и поздних анатомических деформаций. Современные руководства и обзоры, включая рекомендации по травмам носа у детей, подчеркнули, что раннее вмешательство является ключевым фактором предотвращения долгосрочных функциональных и косметических осложнений [41]. При этом в литературе отмечалось ограниченность данных о частоте осложнений у новорожденных, что указывает на необходимость дальнейших проспективных исследований для выработки стандартизированных протоколов ведения.

В литературе описаны методы консервативной коррекции формы носовой перегородки и носовой пирамиды у новорожденных, включая использование ноздревых ретейнеров (*nostril retainers*) и мягких сплинтов-контейнеров. Эти подходы позволяют аккуратно поддерживать проходимость носовых ходов и частично корректировать анатомию без проведения радикального хирургического вмешательства. Несмотря на положительные клинические наблюдения, опубликованные в виде отдельных клинических случаев и небольших серий, эффективность и безопасность таких методов остаются недостаточно изученными, а стандартизированные протоколы применения отсутствуют. Тем не менее, они представляют собой потенциально полезную альтернативу немедленной хирургии, особенно при незначительных анатомических деформациях и при отсутствии выраженной дыхательной недостаточности [42].

Оперативное вмешательство у новорожденных, включая септопластику или другие корригирующие манипуляции, является редкой практикой и проводится с большой осторожностью. Как отмечено в исследовании R. Bishop *et al.* [2], хирургическая

коррекция показана преимущественно при жизнеугрожающих нарушениях дыхания, стойкой носовой обструкции, хронической аспирации, недостаточной прибавке массы тела или при сочетанных анатомических аномалиях, требующих немедленной коррекции. В большинстве случаев вмешательства откладывают до более позднего возраста, когда формирование нососептального скелета завершено, что позволяет минимизировать риск повреждения зон роста. При этом в обзоре подчеркнуто необходимость индивидуализированного подхода к выбору времени и объема операции, учитывая сочетание клинических проявлений и анатомических особенностей каждого ребенка, а также потенциальные долгосрочные последствия вмешательства для развития лицевого скелета [2].

Эффективное ведение новорожденных с искривлением перегородки носа требует мультидисциплинарного подхода, включающего участие оториноларинголога, педиатра или неонатолога, а при необходимости – ортодонта, пластического хирурга и радиолога. Как показывают современные клинические рекомендации, ключевым аспектом является регулярный контроль состояния ребенка с оценкой носового дыхания, техники кормления и динамики роста лицевого скелета, сопровождающийся документированием изменений, включая фотографии и, при необходимости, функциональные тесты. Кроме того, авторы подчеркивают важность информирования родителей о потенциальных отдаленных последствиях патологии и обсуждения вариантов тактики ведения ребенка [41]. Такой комплексный подход позволяет не только своевременно выявлять осложнения и контролировать эффективность консервативных или хирургических вмешательств, но и снижает риск развития поздних функциональных и эстетических нарушений.

Выявление нерешенных вопросов и направлений для дальнейших исследований

Несмотря на длительный интерес к проблеме искривлений перегородки носа у новорожденных, многие аспекты данной патологии остаются недостаточно изученными. На протяжении последних 40-50 лет не сформировано единого взгляда на этиопатогенез врожденных и ранних постнатальных деформаций перегородки носа, в частности на соотношение роли внутриутробных факторов и родовой травмы. Классические наблюдения L.P. Gray [19] и P. Stoksted & U. Schønsted-Madsen [14] подчеркнули многофакторность происхождения данных деформаций, однако современные исследования по-прежнему демонстрируют неоднородность интерпретаций и классификационных подходов. Существенным нерешенным вопросом остается определение клинической значимости выявляемых искривлений. Отсутствуют унифицированные

критерии, позволяющие надежно дифференцировать транзиторные, склонные к самокоррекции формы от деформаций, потенциально влияющих на носовое дыхание, кормление и дальнейшее развитие риномаксиллярного комплекса. Проспективные исследования K. Uygun *et al.* [8] показали связь искривлений и дислокаций перегородки носа с особенностями течения беременности и родов, однако долгосрочные последствия выявленных изменений остаются недостаточно изученными. В целом, анализ литературы свидетельствует о необходимости дальнейших проспективных и междисциплинарных исследований, направленных на уточнение естественного течения искривлений перегородки носа у новорожденных, разработку стандартизированных диагностических критериев и обоснование дифференцированной тактики ведения. Особое значение имеет изучение влияния ранних деформаций перегородки носа на рост лицевого скелета и формирование ортодонтической патологии в последующие возрастные периоды.

Несмотря на значительный объем накопленных данных, проблема искривления перегородки носа у новорожденных остается дискуссионной и включает ряд нерешенных вопросов. До настоящего времени окончательно не уточнены механизмы этиопатогенеза данной патологии, в частности соотношение роли внутриутробных воздействий и интранатальных факторов в формировании деформаций перегородки носа. Недостаточно изучено влияние наследственной предрасположенности и диспластических изменений соединительной ткани на морфогенез носовой перегородки, а также их вклад в устойчивость или прогрессирование выявленных отклонений. Открытым остается вопрос оптимальных сроков и объективных критериев ранней диагностики искривлений, особенно с учетом анатомо-физиологических особенностей неонатального периода. Продолжает обсуждаться клиническая значимость минимальных анатомических отклонений перегородки носа, которые нередко трактуются как вариант нормы, однако потенциально могут оказывать влияние на функцию носового дыхания и процессы постнатальной адаптации. Недостаточно определена степень воздействия искривления перегородки носа на формирование дыхательной функции и рост верхней челюсти в раннем онтогенезе. Спорным остается вопрос показаний к ранней, в том числе неонатальной, коррекции и ее безопасности, а также обоснованности вмешательства при отсутствии выраженных клинических проявлений. Ограниченное количество данных представлено и о долгосрочных результатах как консервативного, так и хирургического лечения, начатого в раннем возрасте, что затрудняет объективную оценку эффективности различных лечебных тактик.

Анализ отдаленных клинико-анатомических наблюдений, представленных в доступных литературных источниках, показал, что сведения о естественном течении искривлений перегородки носа, выявленных в неонатальном периоде, остаются фрагментарными и во многом противоречивыми. В ряде публикаций указывается на возможность спонтанной коррекции деформаций по мере роста лицевого скелета, тогда как другие авторы подчеркивают тенденцию к сохранению либо прогрессированию перегородочных отклонений с возрастом, особенно при наличии хронического нарушения носового дыхания.

Обобщение представленных данных позволило сформулировать гипотезу о том, что искривление перегородки носа, диагностированное у новорожденных, в перспективе может выступать потенциальным predisposing фактором для формирования искривления перегородки носа у детей старшего возраста. Вместе с тем подчеркивается, что существующие публикации не содержат достаточного числа проспективных исследований с длительным динамическим наблюдением, что не позволяет в настоящее время установить причинно-следственную связь между неонатальными деформациями и последующим развитием ринологической патологии. В связи с выявленными ограничениями доказательной базы в рамках настоящего обзора систематизирован перечень ключевых нерешенных вопросов, отражающих приоритетные направления дальнейших исследований, включая изучение факторов прогрессирования деформаций, их влияния на процессы краниофациального роста, а также обоснование показаний и сроков ранних лечебных вмешательств.

Выводы

Проведенный анализ и обобщение современных литературных данных позволили достичь поставленной цели исследования, заключавшейся в комплексной оценке этиопатогенеза, клинического значения, диагностических подходов и тактики ведения искривления перегородки носа у новорожденных. Установлено, что формирование ИПНН носит многофакторный характер и обусловлено сочетанным влиянием внутриутробных механических воздействий, особенностей положения плода, а также родовых факторов, включая компрессию и тракционные нагрузки в процессе родоразрешения. Показано, что наследственная предрасположенность и диспластические изменения соединительной ткани могут играть модифицирующую роль, определяя вариабельность морфологических проявлений и устойчивость перегородки носа к деформирующим воздействиям.

В ходе анализа подтверждено, что ранняя диагностика искривлений перегородки носа возможна

уже в неонатальном периоде при использовании клинического осмотра в сочетании с инструментальными методами, адаптированными к возрастным особенностям. Выявлено, что даже незначительные анатомические отклонения перегородки носа у новорожденных не всегда являются клинически индифферентными, поскольку могут нарушать носовое дыхание, влиять на акты сосания и сна, а в отдаленной перспективе – участвовать в формировании дисбаланса риномаксиллярного комплекса и развитии верхней челюсти. Анализ данных литературы свидетельствует о потенциальном влиянии хронического нарушения носового дыхания на процессы краниофациального роста, что придает проблеме ИПНН междисциплинарное значение.

Установлено, что тактика ведения новорожденных с искривлением перегородки носа должна быть индивидуализированной. Консервативное наблюдение остается обоснованным при отсутствии выраженных функциональных нарушений, тогда как ранняя коррекция может рассматриваться у строго отобранных пациентов при наличии значимой дыхательной обструкции. При этом подчеркивается относительная безопасность щадящих вмешательств при соблюдении анатомо-физиологических принципов неонатального возраста. Несмотря на это анализ долгосрочных результатов лечения указывает на недостаточность систематизированных данных, что ограничивает возможность однозначной оценки эффективности различных подходов.

На основании обобщения литературных данных авторами выдвинута гипотеза о том, что искривление перегородки носа, выявляемое в неонатальном периоде, может в перспективе являться потенциальным predisposing фактором для формирования искривления перегородки носа у детей старшего возраста. Подтверждение данной гипотезы требует проведения проспективных исследований с длительным динамическим наблюдением. В связи с этим обозначен ряд нерешенных вопросов, отражающих ключевые направления дальнейших исследований, включая изучение отдаленных морфофункциональных последствий ИПНН, факторов прогрессирования деформаций и разработку стандартизированных протоколов диагностики, наблюдения и лечения новорожденных с данной патологией с учетом междисциплинарного взаимодействия оториноларингологов, неонатологов и ортодонтот.

Благодарности

Отсутствуют.

Финансирование

Отсутствует.

Конфликт интересов

Отсутствует.



Current trends in surgical treatment of liver echinococcosis

Nurbek Kasyev*

PhD in Medical Sciences, Associate Professor
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-3297-3558>

Myktybek Aytazarov

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-5883-5367>

Kubatbek Zholdoshev

Postgraduate Student
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The choice of the optimal method of surgical treatment of hepatic echinococcosis continues to be a subject of debate in the surgical community. Despite the historical priority of organ-preserving approaches, radical methods of surgical intervention on the liver have been actively developed and introduced into clinical practice in recent years. The purpose of the study was to analyse the immediate and long-term results of the use of organ-preserving and radical surgical interventions in hepatic echinococcosis. 362 patients with hydatid echinococcosis of the liver were examined. Of these, 302 (75.8%) had primary echinococcosis and 60 (24.2%) had recurrent echinococcosis. There were 179 men (49.5%) and 183 women (50.5%). Conventional surgical procedures were performed in 232 (64.1%) patients with hepatic echinococcosis. With conventional echinococectomy, postoperative mortality was 0.9%, postoperative complications developed in 47 patients, which was 20.3%, and disease recurrence was observed in 11 (4.7%) patients. The most frequently observed residual cavity after echinococectomy was in 29 (12.4%) patients, including suppuration of the residual cavity in 10 (4.3%) patients. Radical surgical treatment of hepatic echinococcosis was performed in 130 patients, of whom 2 (1.5%) died. After radical surgery, specific complications were noted in 18 patients, which amounted to 13.8%. The most common complications were haemorrhagic and biliary complications, which were detected in 9 patients. Intra-abdominal bleeding occurred in 5 patients, of which 4 had less intense bleeding and was stopped after haemostatic therapy, and one patient underwent a relaparotomy and bleeding was stopped early after surgery. Liver failure developed in two patients who underwent liver resection and combined operations, which were corrected with drug treatment. Radical operations with removal of the fibrous capsule with all pericystic liver tissues (pericystectomy and resection) contribute to improving the immediate and long-term results of surgical treatment of echinococcosis

Keywords: echinococcosis; antisepsis; echinococectomy; resection; pericystectomy; relapse prevention

Suggested Citation:

Kasyev N, Aytazarov M, Zholdoshev K. Current trends in surgical treatment of liver echinococcosis. Eurasian Health J. 2025;17(4):142-152. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-142

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Introduction

Despite the successes achieved in the treatment of hepatic echinococcosis, the problem of echinococcosis remains relevant in Central Asia, including in the Republic of Kyrgyzstan [1,2]. There is no consensus on the choice of surgical approaches and treatment tactics for this disease [3,4]. In recent years, along with conventional methods of treatment with preservation of the fibrous capsule, radical methods of surgical intervention on the liver have been widely introduced [5-7]. The final decision on surgical tactics was made based on laparotomy and revision of the abdominal cavity.

The nature and scope of surgical interventions were determined considering the localisation, size, stage of development of the disease, and the general condition of the patients. The results of surgical treatment of hepatic echinococcosis were assessed by the number of postoperative complications, mortality, recurrence, and residual cavity. According to the literature, the recurrence rate after surgical treatment of echinococcosis ranged from 4.5-49.5%, and suppuration of residual cavities was 15-20% [8,9].

Relapse developed after incomplete removal of the parasite, its scolexes can remain in the fibrous capsule or penetrate into the depths of the liver tissue. Therefore, removal of the fibrous capsule is one of the main approaches to preventing recurrence of the disease. Consequently, based on the above, it seems relevant to choose the type of radical surgery for hepatic echinococcosis for the prevention of postoperative complications and recurrence of the disease. The purpose of the study was to analyse the immediate and long-term clinical outcomes in the use of organ-preserving and radical surgical methods for the treatment of hepatic echinococcosis.

Materials and Methods

The study was conducted at the Department of General Surgery with a course in Combustiology at the Kyrgyz State Medical Academy (KSMA) based at City Clinical Hospital No. 1 (CCH No. 1), Bishkek. The retrospective study included patients who received inpatient treatment in the surgical departments of CCH No. 1 between 2015 and 2023 with a verified diagnosis of hydatid hepatic echinococcosis, established based on a complex of clinical, instrumental (ultrasound, CT) and immunological (ELISA, ICL) methods.

The study was conducted in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki. A total of 362 patients with hydatid hepatic echinococcosis were included in the trial. Of these, there were 315 (87.1%) patients with primary echinococcosis, 47 (12.9%) with recurrent echinococcosis. Men – 182 (50.3%), women – 180 (49.7%). The age of the patients ranged from 20 to 72 years. The group consisted mainly of patients aged 20 to 55 years (59.7%). The duration of the disease ranged from 6 months to 5 years or more.

Solitary cysts were detected in 328 (90.6%) patients, and multiple cysts in 41 (9.4%). There were 17 (4.5%) patients with combined forms of echinococcosis of the liver and other organs. Among patients, the right lobe was affected in 262 (72.4%) cases, the left lobe – 62 (17.1%), both lobes – 38 (10.5%). The size of echinococcal cysts ranged from 2 cm to 15 cm in diameter or more. Small cysts up to 5 cm were found in 29 (7.6%) patients, medium cysts from 5 cm to 10 cm in diameter – in 165 (43.5%), large cysts – in 150 (39.6%), and giant cysts from 15 cm in diameter or more – in 35 (9.2%) patients. Most of them (92.3%) were smaller than 15 cm in diameter.

For the purpose of antiparasitic treatment of the fibrous capsule cavity, a hypertonic solution was used in 120 (33.1%) cases, an ozonated solution – in 51 (14.1%) cases, Decasan – in 35 (9.7%) cases, and a Dimexide solution – in 156 (43.1%) cases. All patients underwent a complex of clinical and laboratory-instrumental studies, in addition to general clinical studies (general blood, urine, liver tests, electrocardiography (ECG), fluorography (FLG), ultrasound examination (US) before surgery, at the time of its execution and upon discharge, and immunological tests (intradermal allergic reactions (IAR), enzyme immunoassay (ELISA), immunochemiluminescence (ICL). If necessary, spiral computed tomography (CT) with bolus contrast enhancement and intraoperative ultrasound (IOUS) were used to clarify the location of the cyst in relation to large vessels and biliary tract.

The following methods of surgical treatment of hepatic echinococcosis were used: conventional methods with preservation of the fibrous capsule – 234 (61.7%) and radical operations – 145 (38.3%). The most commonly used procedure was upper midline laparotomy with consideration of the segmental localisation of the cyst in the left lobe of the liver. Standard abdominal approaches (Fedorov, Kocher, Cherney) were used for cysts located in the area of 4-6 segments of the liver. Thoracoabdominal access was used for cysts located in the subdiaphragmal and posterior segments of the liver (segment 8).

Results

The choice of treatment for hepatic echinococcosis depends on the location, number and size of parasitic cysts, the nature of complications, and the severity of the patient's condition. Four types of surgical interventions were used to eliminate the cavity of the fibrous capsule during organ-preserving operations. The residual cavity was eliminated in 48 (20.0%) cases using the Delbe method with placement of a draining microirrigator. The method of fibrous capsule invagination was performed in 53 (24.3%) patients with hepatic echinococcosis, and in 19 patients according to the method developed by the clinic. In 39 cases, the Askerkhanov omentoplasty technique was used to eliminate the

residual cavity. This technique was mainly shown for deep-seated echinococcal cysts, with large cysts with a thick deformed fibrous capsule wall, when it was impossible to eliminate them by other methods. In cases of large echinococcal cysts located in the subdiaphragmatic surface of the liver, 33 (15.2%) patients underwent echinococectomy with partial pericystectomy and abdominisation of the residual cavity. This technique was used by the authors for small uncomplicated cysts without biliary fistulas.

Postoperative complications developed in 44 patients (20%). The most common specific complications were observed after removal of the residual cavity using the Delbe capitonnage technique (36.4%), then after drainage (22.7%), invagination (18.2%), and partial cystopericystectomy (CPE) with abdominisation (13.6%). Among postoperative complications, complications associated with the development of residual cavities (RC) were frequently observed in 20 (45.5%) patients, and suppuration of residual cavities in 8 (18.2%) patients. The authors of the study suggest that the reason for the development of RC was leaky suturing of the fibrous capsule cavity due to inadequate drainage, and the suture cutting through the

relatively rigid wall of the fibrous capsule during Delbe capitonnage (an invagination technique). In 6 cases, percutaneous drainage of the RC was performed under ultrasound guidance, and in two patients, relaparotomy with drainage of the residual cavity was carried out due to the failure of the minimally invasive intervention.

In 4 patients, an external gallbladder fistula appeared after surgery; in all cases, bile leakage closed on its own within 2-5 weeks. Postoperative bleeding developed in 3 patients, in two cases the bleeding was stopped conservatively, and one had a relaparotomy. Reactive pleurisy was observed in 6 patients after echinococectomy of the subdiaphragmatic surface of the liver, in all cases, a pleural cavity puncture and Bulau drainage were performed. Long-term results of surgical treatment ranged from 1 to 5 years – 169(88.9%) patients were under observation. Recurrence of the disease was detected in 8 patients (4.7%), namely, after capitonnage (2 cases), invagination (1 case), drainage (2 cases), partial cystopericystectomy with abdominisation (2 cases), omentoplasty (1 case). 1 patient died of acute heart failure. Four types of surgical intervention were used in the radical treatment of echinococcosis (Table 1).

Table 1. Distribution of types of radical surgical procedures

Type of surgical intervention	Number of patients	Specific gravity (%)
Liver resection (anatomical or atypical)	40	30.7%
Ideal echinococectomy (cyst removal without damage to the fibrous capsule)	29	22.3%
Subtotal pericystectomy (cyst removal with partial resection of the fibrous capsule)	24	18.5%
Combined radical surgeries (for example, liver resection + pericystectomy on another segment)	20	15.4%
Total pericystectomy (removal of the cyst together with the fibrous capsule)	17	13.1%
TOTAL:	130	100%

Source: compiled by the authors

Radical surgical treatment of hepatic echinococcosis was performed in 130 patients, with 2 deaths (1.5%) recorded. Liver resection became the leading method of radical treatment (30.7%), which is probably conditioned by the large size of cysts, their central location, multiple lesions of one lobe, or the development of complications (suppuration, biliary fistulas), making organ-preserving surgery unsafe. Organ-preserving operations (ideal and total pericystectomy) were performed in 35.4% of patients (22.3% + 13.1%), reflecting the surgeons' desire to preserve the functional liver parenchyma as much as possible, provided it is technically feasible and there are no contraindications. Subtotal pericystectomy (18.5%) is often a necessary measure during the transition of the process to critical structures (large vessels, bile ducts), when complete removal of the capsule is associated with a high risk of intraoperative complications. Combined operations (15.4%) were used for complex, multiple, or

combined lesions requiring a combination of different surgical techniques to achieve radicalisation.

After radical surgery, specific complications were noted in 18 patients, which amounted to 13.8%. Complications most often developed after liver resection (8 cases) and combined operations (5 cases), less often with radical pericystectomy (5 cases) and ideal echinococectomy, which was associated with the severity of the condition, the complexity and volume of the operation. The most common complications were haemorrhagic and biliary complications, which were detected in 9 patients. Postoperative biliary complications in the form of bile leakage and biliary fistulas were significantly more common, which in most patients stopped on their own without additional manipulations. Intra-peritoneal bleeding occurred in 5 patients, of which 4 had less intense bleeding and was stopped after haemostatic therapy, and one patient underwent a relaparotomy and bleeding was stopped early after surgery. Liver

failure developed in two patients who underwent liver resection and combined surgery, which was corrected with drug treatment. Mortality after radical operations was recorded in 2 (1.5%) patients due to cardiovascular failure and thromboembolism.

Discussion

The key problem in hepatic echinococcosis surgery remains the dilemma of choosing between organ-preserving and radical tactics. This choice represents a compromise between intraoperative safety and long-term efficacy, which requires a comprehensive assessment of both surgical risks and pathophysiological consequences. The data obtained by the authors clearly indicate that the main source of specific postoperative complications was a residual cavity – a fibrous capsule devoid of a parasite [11-13]. This opinion has been confirmed in the studies of other researchers [14,16]. A comparative analysis of the methods of rehabilitation of the residual cavity revealed the highest incidence of complications when using the Delbe technique (capi-tonage) – 36.4%. The researchers attributed the high percentage of suture failure to the technical difficulties of hermetically sealing a rigid, malleable fibrous capsule, which leads to the eruption of suture material. Similar, though less pronounced, problems were characteristic of the invagination method. Drainage of the cavity, being minimally invasive, in 22.7% of cases did not provide adequate outflow and did not prevent sup-puration, which required additional percutaneous interventions or relaparotomy. In this context, methods of omentoplasty and cyst abdominisation, which use viable tissues for tamponade and biological resorption of the cavity, seem to be more physiological. However, as demonstrated by the long-term results presented in this study, even these techniques did not completely eliminate the risk of disease recurrence.

The most significant long-term consequence of organ-preserving operations was a high (4.7%) rate of disease recurrence [14,15]. This fact confirmed the theoretical thesis that any remaining fibrous capsule tissue can potentially contain viable germ cells (scolexes), and the cavity itself serves as a site for the development of seromas, suppurations, and the development of biliary fistulas [16,17]. Thus, the fight against complications after organ-preserving interventions is essentially a treatment for the consequences of incomplete elimination of the pathological substrate. In contrast, radical operations (subtotal and total pericystectomy, anatomical resection of the liver) aimed at the complete removal of the fibrous capsule along with pericystically altered tissues fundamentally solve the problem of the residual cavity [18,19]. Complete elimination of the pathological focus is the main factor that caused the minimum recurrence rate in this study – 1.5%.

Notably, although radical interventions are technically more complex and involve the risk of intraoperative

complications (primarily haemorrhagic and biliary), the structure of postoperative complications in this case fundamentally different. They are less “specific” for echinococcosis and more typical for extensive liver resections in general [20,21]. It is important to emphasise that most of these complications, according to the data, are manageable: biliary fistulas mostly tend to close on their own, and bleeding in 80% of cases was managed using conservative methods.

Thus, the choice of surgical tactics represents a clinical compromise: a lower intraoperative risk during organ-preserving surgery, but a high probability of delayed problems associated with the residual cavity, versus a greater but manageable intra- and postoperative risk of radical intervention that provides a radical cure. The results of this study strongly support a strategy of achieving the greatest possible radicality. However, total pericystectomy, which has become the most common method of radical treatment in this study (40.3%), seems to be the optimal balance between radicality and organ preservation. This technique allows completely removing the fibrous capsule, minimising the risk of recurrence, and simultaneously, if possible, preserve the functional liver parenchyma, which reduces the risk of liver failure compared with anatomical resection.

Notably, this study was retrospective in nature. The choice of the surgical method was largely determined by the individual characteristics of the case (size, location of the cyst, relation to blood vessels and bile ducts), which could introduce a certain systematic error into the comparative analysis of the groups. Based on the analysis, the authors suggest that, if technically possible, radical interventions, primarily total pericystectomy, should be considered as the method of choice in the surgical treatment of hepatic echinococcosis, since this approach provides the best long-term outcomes through complete elimination of the pathological focus.

Conclusions

The choice of surgical tactics should be individualised. In the absence of contraindications, radical interventions should be considered as the method of choice. The key advantage of these methods is the complete elimination of the fibrous capsule, which results in a minimal recurrence rate (1.4%). Organ-preserving techniques (abdominisation with omentopexy) are a reserve strategy for patients with high operational risk and difficult-to-reach cysts.

Acknowledgements

None.

Funding

This study received no financial support.

Conflict of Interest

The authors declare that there is no conflict of interest.

References

- [1] Aliev MZh, Kalybekov TA, Niyazbekov KI. The prevalence of echinococcosis and the reasons for its growth (literature review). *Sci New Technol Innov Kyrg*. 2021;2:32–7. DOI: [10.26104/NNTIK.2019.45](https://doi.org/10.26104/NNTIK.2019.45)
- [2] Bebezov BKh, Bebezov HS, Umetaliev TM, Mamashev ND, Belekbaev TM, Surov EA, et al. Surgical treatment of liver alveococcosis. *Ann HPB Surg*. 2019;24(3):124–31. DOI: [10.16931/1995-5464.20193124-131](https://doi.org/10.16931/1995-5464.20193124-131)
- [3] Karimov ShI, Krotov NF, Kim VL, Berkinov UB. [Problems and prospects of surgical treatment of patients with echinococcosis of the liver and lungs](#). *Ann Surg Hepatol*. 2008;13(1):56–60.
- [4] [Resolution of XXII international congress of surgeon-hepatologists of CIS countries](#). 7–9 September 2015 (Tashkent, Uzbekistan). *Ann HPB Surg*. 2015;20(4):128–31.
- [5] Musaev GK, Fatyanova AS, Levkin VV. Principles and modern trends in liver echinococcosis treatment. *Pirogov Russ J Surg*. 2017;(12):90–94. DOI: [10.17116/hirurgia20171290-94](https://doi.org/10.17116/hirurgia20171290-94)
- [6] Skipenko OG, Parshin VD, Shatverjan GA, Bejanjian AL, Rarnikova NP, Ganiev VD, et al. [Liver echinococcosis: Current trends in surgical strategy](#). *Ann Surg Hepatol*. 2011;16(4):34–9.
- [7] Aydin U, Yazici P, Onen Z. [The optimal treatment of hydatid cyst of the liver: Radical surgery with a significant reduced risk of recurrence](#). *Turk J Gastroenterol*. 2008;19(1):33–9.
- [8] Toirov AS, Mirkhodzhaev IA, Babazhanov AS. [An innovative method for the treatment of residual cavities after echinococcectomy of the liver](#). *Biol Integr Med*. 2022;57(4):128–40.
- [9] Mikhlin IV, Kosivtsov OA, Ponomarev SV. [Giant echinococcal cyst of the left lobe of the liver in a patient previously treated with echinococcectomy of the left lung](#). *Clin Case Rep*. 2014;3:52–6.
- [10] Krasnov AO, Anishchenko VV, Krasnov KA, Pelts VA, Krasnov OA, Pavlenko VV. The current state of diagnostics and surgical treatment of liver echinococcosis (literature review). *Acta Biomed Sci*. 2022;7(1):171–81. DOI: [10.29413/ABS.2022-7.1.20](https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.1.20)
- [11] Seisembaev MA, Baimakhanov BB, Ramazanov ME, Sakhipov MM, Toxanbayev DS, Betirova DCH. [Selection of the optimal method of surgical treatment of patients with liver echinococcosis](#). *Bull Surg Kaz*. 2008;4:13–6.
- [12] Pavlyuk GV, Buzhor PV, Moraru VA. [Echinococcosis of the liver: Pericystectomy or echinococcectomy](#). In: Current issues in hepatopancreatobiliary surgery: Proceedings of the 23rd international congress of the association of hepatopancreatobiliary surgeons of the CIS countries. Minsk: Association of Hepatopancreatobiliary Surgeons of the CIS Countries; 2016. 405–6.
- [13] Makhmadov FI, Muminov BG, Kholov KR. [Surgical treatment of large echinococcal cysts of the liver](#). *Ann Surg Hepatol*. 2007;12(3):14–7.
- [14] Kurbonov KM, Azizzoda ZA, Efanov MG, Ruziboyzoda KR. [Results of the application of minimally invasive technologies in the surgical treatment of liver echinococcosis and its complications](#). *Avicenna Bull*. 2020;22(3):446–52.
- [15] Abdurakhmanov BA, Baimagambetov AK, Kaldygozova GE. [Results of the application of endovideo-surgical interventions in the treatment of liver echinococcosis](#). *Bull Kaz Nat Med Univ*. 2020;1:270–2.
- [16] Durlshcher VM, Andreev AV, Kulakov AA, Tokarenko EV. Treatment of recurrent echinococcosis of the abdominal cavity, retroperitoneal space and mediastinum using percutaneous minimally invasive technologies. *Ann Surg Hepatol*. 2015;20(3):129–32. DOI: [10.16931/1995-5464.20153129-132](https://doi.org/10.16931/1995-5464.20153129-132)
- [17] Shabunin AV, Bedin VV, Tavobilov MM, Lebedev SS, Karpov AA, Lantsynova AV. Laparoscopic and robotic surgery: Pathways to improving liver echinococcosis perioperative results. *Mosc Surg J*. 2021;1:34–8. DOI: [10.17238/issn2072-3180.2021.1.34-38](https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2021.1.34-38)
- [18] Musaev AI. Methods for eliminating the cavity of fibrous capsules. Bishkek: Uchkun; 1999. 156.
- [19] Prudkov MI, Amonov ShSh, Orlov OG. [Operations from a mini-access in the surgical treatment of liver echinococcosis](#). *Ann Surg Hepatol*. 2011;16(4):40–5.
- [20] Wen H, Vuitton L, Tuxun T, Li J, Vuitton DA, Zhang W, et al. Echinococcosis: Advances in the 21st century. *Clin Microbiol Rev*. 2019;32(2):e00075–18. DOI: [10.1128/CMR.00075-18](https://doi.org/10.1128/CMR.00075-18)
- [21] Odishelashvili LG, Zurnadzhiants VA, Odishelashvili GD, Pakhnov DV. [The choice of the method of surgical treatment of residual cavities after echinococcectomy](#). *Astrakhan Med J*. 2020;15(2):6–12.

Боор эхинококкозунун хирургиялык дарылоонун учурдагы тенденциялары

Нурбек Касыев

Медицина илимдеринин кандидаты, доцент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-3297-3558>

Мыктыбек Айтназаров

Медицина илимдеринин доктору, доцент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-5883-5367>

Кубатбек Жолдошев

Аспирант

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Аннотация. Боор эхинококкозун хирургиялык дарылоонун оптималдуу ыкмасын тандоо хирургия тармагында талкуунун эн негизги актуалдуу маселеси бойдон калууда. Органдарды сактоо ыкмаларынын тарыхый жактан белгиленген артыкчылыгына карабастан, акыркы жылдарда боорго хирургиялык кийлигишүүнүн радикалдуу ыкмалары жигердүү иштелип чыгып, клиникалык практикада кенири колдонулуп жатат. Изилдөөнүн максаты – боордун органсактоочу жана радикалдуу эхинококкэктомиясын колдонунун жакынкы жана алыскы натыйжаларын талдоо болду. Боордун гидатиддик эхинококкозу менен жабыркаган 362 бейтап текшерилген. Алардын ичинде 302 (75,8 %) биринчи жолу ооруган, 60 (24,2 %) рецидивдүү эхинококкоз болгон. Эркектер – 179 (49,5 %), аялдар – 183 (50,5 %). Боор эхинококкозу менен ооруган 232 (64,1 %) бейтапка салттуу боордун органсактоочу эхинококкэктомиясы жасалган. Операциядан кийинки өлүмдүн көрсөткүчү 0,8 %ды түзгөн, 47 бейтап операциядан кийинки кабылдоолорго дуушар болуп, анын пайызы 20,3 % га жетти, 11 оорулууда (4,7 %) оорунун кайталанышы (рецидив) байкалган. Эң көп кездешкен кабылдануу 9 бейтапта эхинококкэктомиядан кийинки калдык көңдөй болгон (12,4 %), анын ичинде 10 оорулууда (4,3 %) калдык көңдөйдүн ириңдеши байкалган. Боор эхинококкозун радикалдуу хирургиялык дарылоо 130 бейтапка жасалган, алардын ичинен 2 бейтап (1,5 %) өлүмгө дуушар болгон. Радикалдуу операциялардан кийин 18 бейтапта спецификалык кабылдоолор байкалган, бул 13,8 %ды түзгөн. Эң көп кездешкен кабылдоолор кан агуу (геморрагиялык) жана өт агуу жолдорунун (биллиардык) жаракаты 9 оорулууда аныкталган. 5 оорулууда ичиндеги бордун жаракатынан кан агуу байкалган: 4 оорулууда кан агуу аз болгонуна байланыштуу гемостатикалык терапиядан кийин токтогон; бир оорулууга кайрадан операция (релапоротомия) жасалып кан агууну токтотуу жүргүзүлгөн. Боордун резекциясынан кийин эки оорулууда боор иштешинин жетишсиздиги пайда болуп, ал дарылоо жолу менен жөнгө салынган Боордун фиброздуу кабыкчасын жана анын перикистоздук ткандары менен бирге алып салуучу радикалдуу операция (перицистэктомия жана резекция) боор эхинококкозун хирургиялык дарылоонун жакынкы жана алыскы натыйжаларын жакшыртат

Негизги сөздөр: эхинококкоз; дезинфекция; эхинококкэктомия; резекция; перицистэктомия; рецидивдин алдын алуу



Современные тенденции в оперативном лечении эхинококкоза печени

Нурбек Касыев*

Кандидат медицинских наук, доцент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0002-3297-3558>

Мыктыбек Айтназаров

Доктор медицинских наук, доцент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0001-5883-5367>

Кубатбек Жолдошев

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. Выбор оптимального метода хирургического лечения эхинококкоза печени продолжает оставаться предметом дискуссий в хирургическом сообществе. Несмотря на исторически сложившийся приоритет органосохраняющих подходов, в последние годы активно развиваются и внедряются в клиническую практику радикальные методы хирургического вмешательства на печень. Целью исследования являлся анализ непосредственных и отдаленных результатов применения органосохраняющих и радикальных оперативных вмешательств при эхинококкозе печени. Обследовано 362 больных с гидатидозным эхинококкозом печени. Из них первичным эхинококкозом было 302 (75,8 %), рецидивным – 60 (24,2 %). Мужчин было 179 (49,5 %), женщин – 183 (50,5 %). Традиционные оперативные вмешательства произведены у 232 (64,1 %) пациентам с эхинококкозом печени. При традиционной эхинококкэктомии послеоперационная летальность составила 0,9 %, послеоперационные осложнения развились у 47 больных, что составило 20,3 %, рецидивы заболевания отмечены у 11 (4,7 %) больных. Наиболее часто наблюдалась остаточная полость после эхинококкэктомии у 29 (12,4 %) пациентов, в том числе нагноение остаточной полости отмечено у 10 (4,3 %) больных. Радикальное хирургическое лечение эхинококкоза печени было произведено у 130 больных, из них 2 (1,5 %) были с летальным исходом. После радикальных операций специфические осложнения отмечались у 18 больных, что составило 13,8 %. Наиболее частыми осложнениями были геморрагические и билиарные осложнения, которые выявлены у 9 больных. Внутривнутрибрюшные кровотечения были у 5 больных, из них у 4 оно было менее интенсивным и кровотечение было остановлено после проведенной гемостатической терапии, а у одного больного проведена операция релапаротомия и остановка кровотечения произведена в ранние сроки после операции. Печёночная недостаточность развилась у двух больных, которым проведены резекция печени и сочетанные операции, которые удалось скорректировать медикаментозным лечением. Радикальные операции с удалением фиброзной капсулы со всеми перикистозными тканями печени (перицистэктомия и резекция) способствуют улучшению ближайших и отдалённых результатов хирургического лечения эхинококкоза

Ключевые слова: эхинококкоз; обеззараживание; эхинококкэктомия; резекция; перицистэктомия; профилактика рецидива

Suggested Citation:

Kasyev N, Aytynazarov M, Zholdoshev K. Current trends in surgical treatment of liver echinococcosis. Eurasian Health J. 2025;17(4):142-152. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-142

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Введение

Несмотря на достигнутые успехи в лечении эхинококкоза печени, проблема эхинококкоза остается актуальной в Средней Азии, в том числе в республике Кыргызстан [1,2]. Нет единого мнения по выбору оперативных доступов и тактики лечения данного заболевания [3,4]. В последние годы, наряду с традиционными методами лечения с сохранением фиброзной капсулы, широко стали внедряться радикальные методы хирургического вмешательства на печень [5-7]. Окончательное решение о хирургической тактике принимали на основании лапаротомии и ревизии брюшной полости.

Характер и объем оперативных вмешательств определяли с учетом локализации, размеров, стадии развития заболевания и общего состояния больных. Результаты хирургического лечения эхинококкоза печени оценивали по количеству послеоперационных осложнений, летальности, наличию рецидивов и остаточной полости. По данным литературы, частота рецидивов после хирургического лечения эхинококкоза колеблется в пределах от 4,5-49,5 %, а нагноение остаточных полостей 15-20 % [8,9].

Рецидив развивается после неполного удаления паразита, его сколексы могут оставаться в фиброзной капсуле или проникать в глубины ткани печени. Следовательно, удаление фиброзной капсулы является одним из основных направлений для профилактики рецидива заболевания. Следовательно, из вышеизложенного представляется актуальным выбор вида радикальной операции при эхинококкозе печени для профилактики послеоперационных осложнений и рецидива болезни. Целью исследования был анализ непосредственных и отдаленных клинических исходов при применении органосохраняющих и радикальных хирургических методов лечения эхинококкоза печени.

Материалы и методы

Исследование выполнено на кафедре хирургии общей практики с курсом комбустиологии Кыргызской Государственной Медицинской Академии (КГМА) на базе Городской клинической больницы №1 (ГКБ №1) г. Бишкек. В ретроспективное исследование были включены пациенты, находившиеся на стационарном лечении в хирургических отделениях ГКБ №1 в период с 2015 по 2023 гг. с верифицированным диагнозом гидатидного эхинококкоза печени, установленным на основании комплекса клинических, инструментальных (УЗИ, СКТ) и иммунологических (ИФА, ИХЛ) методов.

Исследование проводилось в соответствии с положениями Хельсинкской декларации. Всего в исследование включено 362 пациента с гидатидным эхинококкозом печени. Из них с первичным эхинококкозом было 315 (87,1 %) пациентов, с рецидивным – 47 (12,9 %). Мужчин – 182 (50,3 %),

женщин – 180 (49,7 %). Возраст больных варьировал от 20 до 72 лет. В основном в группе были пациенты в возрасте от 20 до 55 лет (59,7 %). Давность заболевания варьировалась от 6 месяцев до 5 лет и более.

Солитарные кисты выявлены у 328 (90,6 %) больных, множественные у 41 (9,4 %). С сочетанными формами эхинококкоза печени других органов были 17 (4,5 %) пациентов. Среди больных правая доля поражена в 262 (72,4 %) наблюдениях, левая – 62 (17,1 %), обе доли – 38 (10,5 %). Размер эхинококковых кист варьировал от 2 см до 15 см в диаметре и более. Малые размеры кист до 5 см были у 29 (7,6 %) пациентов, средние от 5 см до 10 см в диаметре – у 165 (43,5 %), большие кисты – у 150 (39,6 %) и гигантские кисты от 15 см в диаметре и более у 35 (9,2 %) пациентов. Большинство из них (92,3 %) были в диаметре до 15 см.

С целью антипаразитарной обработки полости фиброзной капсулы были использованы гипертонический раствор у 120 (33,1 %), озонированный раствор у 51 (14,1 %), декасан 35 (9,7 %) и раствор димексида у 156 (43,1 %). Всем больным был проведен комплекс клинических и лабораторно-инструментальных исследований, помимо общеклинического исследования (общий анализ крови, мочи, печеночные тесты, электрокардиография (ЭКГ), флюорография (ФЛГ), использовали ультразвуковое исследование (УЗИ) до операции, в момент ее выполнения и при выписке и иммунологические тесты (внутрикожные аллергические реакции (ВАР), иммуноферментный анализ (ИФА), иммунохемилуминесценция (ИХЛ). При необходимости для уточнения локализации кисты, в отношении крупных сосудов и желчных путей использовали спиральную компьютерную томографию (СКТ) с болюсным контрастным усилением и интраоперационное ультразвуковое исследование (ИОУЗИ).

В выборе способов оперативного лечения эхинококкоза печени использовали: традиционные методы с сохранением фиброзной капсулы – 234 (61,7 %) и радикальные операции – 145 (38,3 %). Чаще всего применялась верхнесрединная лапаротомия с учетом по сегментарной локализации кисты левой доли печени. Стандартные абдоминальные доступы (Феодорова, Кохера, Черни) применяли при кистах, расположенных в зоне 4-6 сегментов печени. Торакоабдоминальный доступ был использован при кистах, расположенных в поддиафрагмальных и задних сегментах печени (8 сегменте).

Результаты

Выбор метода лечения эхинококкоза печени зависит от локализаций, количества и размеров паразитарных кист, характера осложнений и тяжести состояния больных. В ликвидации полости

фиброзной капсулы при органосохраняющих операциях использовали 4 вида оперативных вмешательств. Ликвидация остаточной полости проводилась у 48 (20,0 %) случаев по методике Дельбе с оставлением дренирующего микроиригатора. Метод инвагинации фиброзной капсулы произвели у 53 (24,3 %) больных эхинококкозом печени, а у 19 больных по методике разработанной клиникой. В 39 случаях для ликвидации остаточной полости использован метод оментопластики по Аскерханову. Данная методика в основном была показана при глубоко расположенных эхинококковых кистах, при больших размерах кист с толстой деформированной стенкой фиброзной капсулы, когда невозможно было ликвидировать другими методами. При локализации больших эхинококковых кист в поддиафрагмальной поверхности печени у 33 (15,2 %) пациентам произведена эхинококкэктомия с парциальной перицистэктомией и абдоминализацией остаточной полости. Данная методика была применена авторами при небольших неосложненных кистах, не имеющих желчных свищей.

Послеоперационные осложнения развились у 44 больных, что составило 20 %. Наиболее часто специфические осложнения наблюдали после устранения остаточной полости по методике капитонажа по Дельбе (36,4 %), затем после дренирования (22,7 %), инвагинационного метода (18,2 %) и парциальная цистоперицистэктомия (ЦПЭ) с абдоминализацией (13,6 %). Среди послеоперационных осложнений часто наблюдались осложнения, связанные с формированием остаточной полости (ОП) – у 20 (45,5 %) больных, нагноением остаточной

полости у 8 (18,2 %) больных. На взгляд авторов данной работы, причиной образования ОП явилось негерметичное ушивание полости фиброзной капсулы из-за неадекватного ее дренирования, а также прорезывания швов при неподатливой стенке фиброзной капсулы при капитонаже по Дельбе, инвагинационном методе. В 6 случаях было произведено чрескожное дренирование ОП под контролем УЗИ, а у двух больных произведена операция – релапаротомия и дренирование остаточной полости, в связи с безуспешностью малоинвазивного вмешательства.

У 4 пациентов после операции возник наружный желчный свищ, во всех случаях желчеистечение закрылось самостоятельно в течение 2-5 недель. Послеоперационные кровотечения развились у 3 пациентов, в двух случаях кровотечение остановлено консервативно, у одного проведено релапаротомия. У 6 больных отмечены реактивный плеврит после эхинококкэктомии поддиафрагмальной поверхности печени, во всех случаях проведена пункция плевральной полости и дренирование по Бюлау. Отдаленные результаты оперативного лечения в сроке от 1 года до 5 лет – под наблюдением находилось 169 (88,9 %) пациентов. Рецидив заболевания выявлен у 8 больных (4,7 %), а именно, после капитонажа (у 2), инвагинации (у 1), дренирования (у 2), парциальной ЦПЭ с абдоминализацией (у 2), оментопластики (у 1). Умерла 1 больная от острой сердечной недостаточности. В радикальном лечении эхинококкоза использовали 4 вида оперативного вмешательства (Таблица 1).

Таблица 1. Распределение видов радикальных операций

Вид оперативного вмешательства	Количество больных	Удельный вес (%)
Резекция печени (анатомическая или атипическая)	40	30,7 %
Идеальная эхинококкэктомия (удаление кисты без повреждения фиброзной капсулы)	29	22,3 %
Субтотальная перицистэктомия (удаление кисты с частичной резекцией фиброзной капсулы)	24	18,5 %
Сочетанные радикальные операции (например, резекция печени + перицистэктомия на другом сегменте)	20	15,4 %
Тотальная перицистэктомия (удаление кисты вместе с фиброзной капсулой)	17	13,1 %
ИТОГО:	130	100 %

Источник: создано авторами

Радикальное хирургическое лечение эхинококкоза печени было произведено у 130 больных, с летальным исходом 2 (1,5 %) случая. Лидирующим методом радикального лечения стала резекция печени (30,7 %), что, вероятно, связано с большим размером кист, их центральным расположением, множественным поражением одной доли или развитием осложнений (нагноение, желчные свищи), делающим органосохраняющую операцию небезопасной. Органосохраняющие операции (идеальная

и тотальная перицистэктомии) суммарно были выполнены у 35,4 % пациентов (22,3 % + 13,1 %), что отражает стремление хирургов максимально сохранить функциональную паренхиму печени при условии технической выполнимости и отсутствия противопоказаний. Субтотальная перицистэктомия (18,5 %) часто является вынужденной мерой при переходе процесса на критические структуры (крупные сосуды, желчные протоки), когда полное удаление капсулы сопряжено с высоким риском

интраоперационных осложнений. Сочетанные операции (15,4 %) применялись при сложных, множественных или сочетанных поражениях, требующих комбинации разных хирургических техник для достижения радикальности.

После радикальных операций специфические осложнения отмечались у 18 больных, что составило 13,8 %. Чаще всего осложнения развивались после резекции печени (у 8), и сочетанных операций (5), реже при радикальной перикистэктомии (5) и идеальной эхинококкэктомии, что связано с тяжестью состояния, сложностью и объемом операции. Наиболее частыми осложнениями были геморрагические и билиарные осложнения, которые выявлены у 9 больных. Значительно чаще наблюдались билиарные осложнения в послеоперационном периоде в виде желчеистечения и желчные свищи, которые у большинства больных самостоятельно прекратились без дополнительных манипуляций. Внутривнутрибрюшинные кровотечения были у 5 больных, из них у 4 оно было менее интенсивным и кровотечение было остановлено после проведенной гемостатической терапии, а у одного больного проведена операция релапаротомия и остановка кровотечения была произведена в ранние сроки после операции. Печеночная недостаточность развилась у двух больных, которым проведена резекция печени и сочетанные операции, которую удалось скорректировать медикаментозным лечением. Летальный исход после радикальных операций отмечен у 2 (1,5 %) больных, из-за сердечно-сосудистой недостаточности и тромбоэмболии.

Обсуждение

Ключевой проблемой в хирургии эхинококкоза печени остается дилемма выбора между органосохраняющей и радикальной тактикой. Этот выбор представляет собой компромисс между интраоперационной безопасностью и долгосрочной эффективностью, что требует комплексной оценки как хирургических рисков, так и патофизиологических последствий. Полученные авторами данные однозначно свидетельствуют о том, что основным источником специфических послеоперационных осложнений является остаточная полость – фиброзная капсула, лишенная паразита [11-13]. Это положение нашло подтверждение в работах других авторов [14,16]. Сравнительный анализ методов санации остаточной полости выявил наибольшую частоту осложнений при использовании методики Дельбе (капитонажа) – 36,4 %. Высокий процент несостоятельности швов авторы данного исследования связывали с техническими сложностями герметичного ушивания жесткой, малоподатливой фиброзной капсулы, что приводит к прорезыванию шовного материала. Аналогичные, хотя и менее выраженные, проблемы характерны для

инвагинационного метода. Дренирование полости, будучи минимально инвазивным, в 22,7 % случаев не обеспечивало адекватного оттока и не предотвращало нагноения, что требовало выполнения дополнительных чрескожных вмешательств или релапаротомии. В этом контексте более физиологичными представляются методы оментопластики и абдоминализации кисты, которые используют жизнеспособные ткани для тампонады и биологической резорбции полости. Однако, как показали отдаленные результаты в данной статье, даже эти методики не исключают полностью риска рецидива заболевания.

Наиболее значимым отдаленным последствием органосохраняющих операций является высокий (4,7 %) показатель рецидива заболевания [14,15]. Этот факт подтверждает теоретический тезис о том, что любая оставленная ткань фиброзной капсулы потенциально может содержать жизнеспособные зародышевые элементы (сколексы), а сама полость служит плацдармом для развития сером, нагноений и формирования билиарных свищей [16,17]. Таким образом, борьба с осложнениями после органосохраняющих вмешательств по своей сути является лечением последствий неполноценной элиминации патологического субстрата. В противоположность этому, радикальные операции (субтотальная и тотальная перикистэктомия, анатомическая резекция печени), направленные на полное удаление фиброзной капсулы вместе с перикистозно измененными тканями, фундаментально решают проблему остаточной полости [18,19]. Полная элиминация патологического очага является главным фактором, обусловившим минимальную частоту рецидивов в настоящем исследовании – 1,5 %.

Необходимо отметить, что, хотя радикальные вмешательства технически более сложны и сопряжены с риском интраоперационных осложнений (прежде всего геморрагических и билиарных), структура послеоперационных осложнений здесь принципиально иная. Они в меньшей степени являются «специфическими» для эхинококкоза и в большей степени типичны для обширных резекций печени в целом [20,21]. Важно подчеркнуть, что большинство таких осложнений, по авторским данным, являются управляемыми: желчные свищи в основном имеют тенденцию к самостоятельному закрытию, а кровотечения в 80 % случаев удавалось купировать с помощью консервативных методов.

Таким образом, выбор хирургической тактики представляет собой клинический компромисс: меньший интраоперационный риск при органосохраняющей операции, но высокая вероятность отсроченных проблем, связанных с остаточной полостью, *против* большего, но управляемого интра- и послеоперационного риска радикального вмешательства, которое обеспечивает радикальное

излечение. Результаты этого исследования убедительно свидетельствуют в пользу стратегии максимально возможной радикальности. При этом тотальная перицистэктомия, ставшая в данной работе наиболее частым методом радикального лечения (40,3 %), представляется оптимальным балансом между радикализмом и органосохранением. Данная методика позволяет полностью удалить фиброзную капсулу, минимизируя риск рецидива, и одновременно, по возможности, сохранить функциональную паренхиму печени, что снижает риск развития печеночной недостаточности по сравнению с анатомической резекцией.

Следует отметить, что настоящее исследование носит ретроспективный характер. Выбор метода операции во многом определялся индивидуальными особенностями случая (размер, локализация кисты, отношение к сосудам и желчным протокам), что могло внести определенную систематическую ошибку в сравнительный анализ групп. На основании проведенного анализа авторы считают, что при технической возможности выполнение радикальных вмешательств, и в первую очередь тотальной перицистэктомии, должно рассматриваться как метод выбора при хирургическом лечении эхинококкоза печени, так как именно этот подход

обеспечивает наилучшие отдаленные результаты за счет полной элиминации патологического очага.

Выводы

Выбор хирургической тактики должен быть индивидуализирован. При отсутствии противопоказаний радикальные вмешательства следует рассматривать в качестве метода выбора. Ключевым преимуществом данных методов является полная элиминация фиброзной капсулы, что обуславливает минимальную частоту рецидивов заболевания (1,4 %). Органосохраняющие методики (абдоминализация с оментопексией) являются стратегией резерва для пациентов с высоким операционным риском и сложнодоступными кистами.

Благодарности

Отсутствуют.

Финансирование

Данное исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.



Clinical and epidemiological aspects of meningiomas among intracranial brain tumors

Keneshbek Yrysov*

Doctor of Medical Sciences, Professor
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-5876-4976>

Zhayna Aidarbekova

Postgraduate Student
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0004-0134-3678>

Zhoddarbek Moldoev

Postgraduate Student
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

Mitalip Mamytov

Doctor of Medical Sciences, Professor
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

Beksultan Yrysov

Assistant
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0005-6711-1076>

Zhumabek Tashibekov

Assistant
I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

Abstract. The global literature presents heterogeneous data on the prevalence of meningiomas among intracranial neoplasms. A number of studies indicate that the most common intracranial tumours are meningiomas, gliomas, or metastatic brain lesions. This paper presents the experience of the institution in the treatment of patients with intracranial neoplasms and a comparison of the results obtained with the data published in the literature. The purpose of the study was to evaluate the relative incidence of intracranial meningiomas among all intracranial neoplasms in the Kyrgyz Republic. A retrospective analysis was conducted of 151 consecutive patients treated at the Neurosurgery Clinic of the National Hospital of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic over a 12-month period. All patients underwent neurosurgical intervention, and all tumour samples taken during surgery were subjected to histological examination for a final diagnosis. The study included patients with histologically verified intracranial neoplasms. The authors presented their own experience of diagnosis, treatment, and outcome analysis in patients with meningiomas. In addition, postoperative morbidity and mortality, and the frequency of relapses, were assessed. Given the predominantly benign histological nature of meningiomas, the success of treatment was largely determined by the specific features of the course of the postoperative period. Significant importance was attached to adequate postoperative follow-up of patients. The

Suggested Citation:

Yrysov K, Aidarbekova Zh, Moldoev Zh, Mamytov M, Yrysov B, Tashibekov Zh. Clinical and epidemiological aspects of meningiomas among intracranial brain tumors. Eurasian Health J. 2025;17(4):153-167. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-153

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

most frequently identified histological types of tumours were meningiomas, gliomas, and pituitary tumours. During the follow-up period, intracranial meningiomas were histologically confirmed in 48 patients (31.8%), pituitary adenomas in 35 (23.2%), and gliomas in 32 (21.2%). The average age of the patients was 43 years, the ratio of women to men was 1.3:1. The highest frequency of referrals occurred in the fifth (27.1%) and sixth (26.5%) decades of life. The maximum age range was in the age groups of 41-50 years and 51-60 years, which accounted for 27.1% and 26.5% of patients and corresponded to the fifth and sixth decades of life, respectively. With age, women account for a higher prevalence of brain tumours, while men account for a higher prevalence in childhood and younger age. The results indicate that meningioma is the most common type of tumour among intracranial neoplasms in the Kyrgyz Republic

Keywords: meningioma; intracranial neoplasm; prevalence; epidemiology

Introduction

Advances in neuroimaging have improved the diagnosis of intracranial neoplasms. This made the preoperative diagnosis of intracranial meningiomas almost reliable. Information about the prevalence of meningiomas in the structure of intracranial neoplasms remains ambiguous. A number of researchers point to the leading position of meningiomas in terms of frequency, while other studies consider gliomas or metastatic brain lesions to be the most common intracranial tumours. Simultaneously, it has been established that meningiomas, as a rule, are characterised by a slow growth rate and account for approximately one third of all primary intracranial tumours [1].

This pathology is more often diagnosed in women. The clinical symptoms of meningiomas are determined by their anatomical location, size, and growth rate. The main treatment method in most cases was surgical intervention, the effectiveness of which largely depends on the degree of radical removal of the tumour. Radiation therapy is used as an adjuvant or alternative treatment method. Radiosurgery using a gamma knife also occupies an important place in therapy, especially for small and/or slow-growing tumours localised in hard-to-reach areas, and in elderly patients [2].

Meningiomas are neoplasms originating from cells of the arachnoid membrane of the brain, and, according to epidemiological data, their proportion of all intracranial neoplasms ranges from 13 to 26%. Population-based studies show that the overall incidence of meningiomas is approximately 6 cases per 100,000 population, and it occurs in women about twice as often as in men. According to the results of large autopsy studies, meningiomas are detected in 1.4% of cases, which is probably due to the presence of clinically asymptomatic forms. In the vast majority of cases, intracranial meningiomas are detected in mature patients, mainly between 40 and 60 years of age, and are extremely rare among children. Multiple forms of the disease are diagnosed in less than 10% of patients [3].

The majority of meningiomas are classified as benign neoplasms and correspond to Grade 1 malignancy according to the World Health Organisation (WHO) histopathological classification. They are characterised by clear boundaries and slow infiltrative growth.

Atypical meningiomas, classified as Grade 2 malignancy according to the WHO classification, account for about 5-7% of all cases. Their diagnosis is based on increased mitotic activity or the identification of at least three morphological features, such as high cellular density, the predominance of small cells with an increased nuclear-cytoplasmic ratio, the presence of pronounced nucleoli, leaf-like or continuous growth, and zones of spontaneous or geographical necrosis [4]. Anaplastic meningiomas (Grade 3 malignancy according to the WHO classification) show more pronounced signs of a malignant process, significantly exceeding the changes observed in atypical forms, including pronounced cytological atypia with signs of similarity to sarcomas or carcinomas and a high mitotic index. The proportion of such tumours ranges from 1-3%. In general, the long-term prognosis for meningiomas is considered relatively favourable: according to cancer registries, the five-year relative survival rate exceeds 80%, the ten-year is in the range of 74-79%, and the fifteen-year reaches approximately 70% [5].

The overall survival rates of patients vary depending on a number of clinical and pathological factors, which makes it advisable to separate the analysis of benign and malignant forms of the disease. Thus, the five-year survival rate for benign meningiomas is in the range of 70-90%, while for malignant variants it does not exceed 50%. A more favourable prognosis was noted in patients with a benign course of the tumour process, in women with a neoplasm size of less than 2.5 cm, and in patients who underwent radical surgical treatment without the need for subsequent adjuvant radiation therapy [6]. Therefore, this study examined the prevalence of meningiomas among intracranial neoplasms in Kyrgyzstan. The purpose of this study was to raise awareness about the prevalence of intracranial neoplasms in the Kyrgyz Republic, and to investigate the local neuroepidemiology of such tumours.

Materials and Methods

This was a prospective study conducted at the National Hospital of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic for 12 months. Permission to conduct the research was obtained from the Committee on

Bioethics of Research of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev (Protocol No. 12/25 dated 09.12.2025). The study included patients who were followed up at the neurosurgery clinic consistently for 12 months with histologically confirmed intracranial neoplasms.

A questionnaire compiled by the researcher was used to record the details of the patient's personal medical history and clinical data, and the results of relevant studies. Patients received informed consent and were registered in the questionnaire in order. Further, the patients were examined according to the standard protocol for detecting intracranial neoplasms using computed tomography and/or magnetic resonance imaging (MRI). Treatment was prescribed after clinical and X-ray evaluation.

All patients underwent neurosurgical intervention, and all tumour samples taken during surgery were subjected to histological examination for a final diagnosis. All neoplasms were brain tumours, and 11 patients included in the study were diagnosed with tumour recurrence because they had undergone previous surgery (prior to the study) for brain tumours and their histology

was similar to the previous result. The authors presented their own experience in the diagnosis, treatment, and outcome analysis of meningioma patients. In addition, postoperative morbidity and mortality, and the frequency of relapses, were assessed. Given the predominantly benign histological nature of meningiomas, the success of treatment was largely determined by the specific features of the course of the postoperative period. Significant importance was attached to adequate postoperative follow-up of patients. In some cases, the tactics of dynamic observation ("wait-and-see") were considered a reasonable management option. The data obtained was analysed using SPSS 21.0. The data was presented in the form of frequency and percentages.

Results

During the 12-month study period, 151 patients with intracranial neoplasms were examined at the Neurosurgery Clinic of the National Hospital of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. 48 (31.8%) patients had histologically confirmed intracranial meningiomas; 35 (23.2%) patients had glioma and 32 (21.2%) patients had pituitary adenoma (Fig. 1).

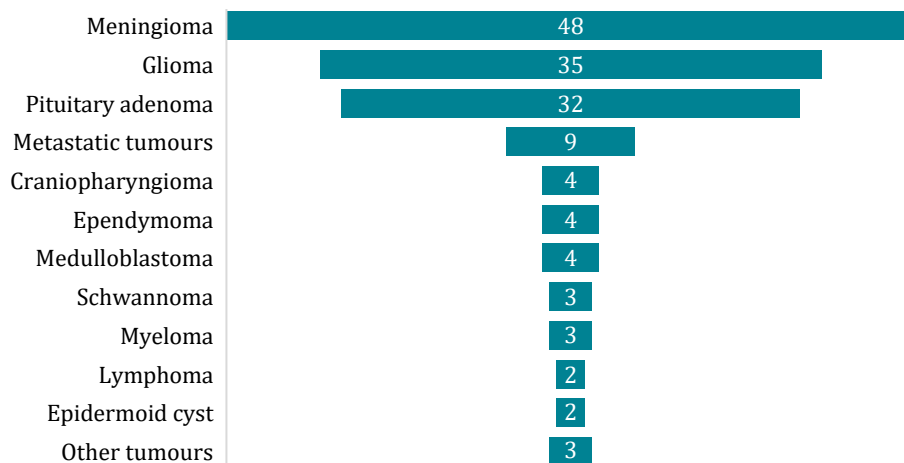


Figure 1. Distribution of brain tumours by occurrence

Source: compiled by the authors

84 (55.6%) patients were women, and 67 (44.4%) were men. The average age of male patients was 41.2 years, while the average age of female patients was

44.4 years. The average age of the patients was 43 years (Fig. 2). Figure 3 shows the distribution of recurrent tumours detected over the entire study period.

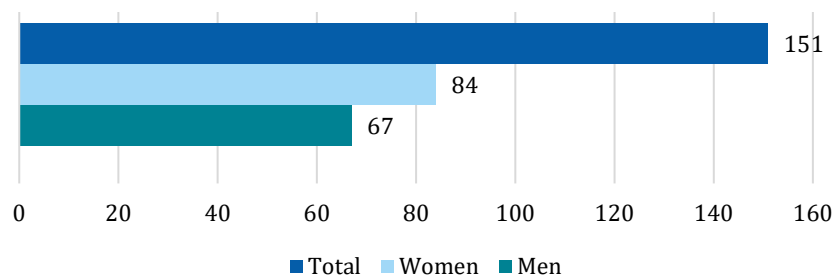


Figure 2. Gender distribution of patients with brain tumours

Source: compiled by the authors

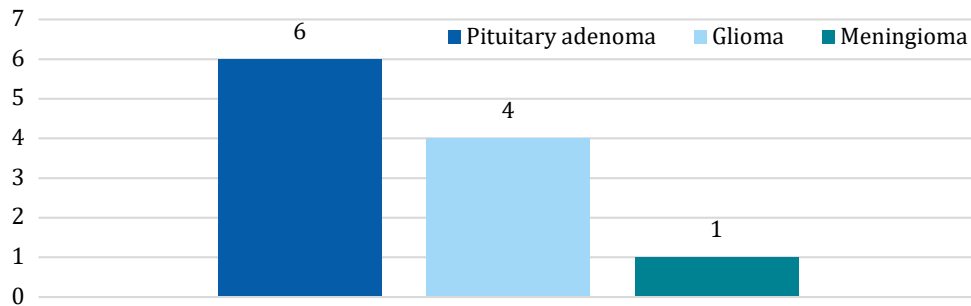


Figure 3. Distribution of patients with brain tumours by the number of relapses

Source: compiled by the authors

The highest representation of patients was observed in the age groups of 41-50 and 51-60 years, which accounted for 27.1% and 26.5% of cases, respectively, which corresponds to the fifth and sixth decades of life. With increasing age, there is an increase in the prevalence of brain tumours among women, whereas in childhood and at a young age, a higher detection rate is typical for men. Surgical intervention remains the main, and in some cases, radical method of treating meningiomas. The main objective of surgical treatment was to remove the tumour tissue as completely as possible while preserving the patient's neurological functions.

In many clinical situations, this is achieved by total resection. To assess the degree of radical tumour removal and predict the risk of recurrence, the Simpson classification, developed in the 1950s, was widely used, which retains its clinical significance to the present day. Simpson Grade 1 resection (S1) involved near-total tumour removal with excision of the adjacent dura mater and was associated with a recurrence rate of approximately 10% over a 10-year follow-up period. However, if the neoplasm is localised in functionally significant or anatomically inaccessible areas of the brain, radical removal may be limited or technically impossible. Simpson Grade 2 resection (S2) was characterised by complete tumour removal without coagulation of the dura mater. The Simpson Grade 3 (S3) approach was used in situations where total excision of the tumour was associated with a high risk of damage to critical anatomical structures such as the cavernous sinus or venous sinus junctions, while maintaining a minimal residual volume of the tumour, potentially suitable for adjuvant therapy. Simpson Grade 4 resection (S4), associated with the highest recurrence rate (up to 40% within 10 years), involved partial removal of the tumour, which, however, can help reduce intracranial pressure and increase the effectiveness of subsequent radiation or radiosurgical treatment (gamma knife, cyber knife) [7].

Simpson Grade 5, which involves performing a biopsy, is currently extremely rarely used and has lost its clinical significance due to the significant development of neuroimaging techniques over the past decades. Surgical treatment of meningiomas often allowed achieving a radical effect, especially in tumours

of the first degree of malignancy according to the WHO classification, which were the most common histological variant. Prognostic factors affecting the risk of disease recurrence have been repeatedly analysed in various studies, while the age and gender of patients have not demonstrated statistically significant prognostic significance.

The role of the histological variant of the tumour in predicting recurrence remains controversial. The lack of well-established risk factors for recurrence is also reflected in clinical practice: currently, there are no unified recommendations for postoperative neuroimaging monitoring of patients after meningioma removal. An analysis of the available literature did not reveal any publications devoted to assessing the role of planned postoperative neuroimaging control in this category of patients. There is also no unified protocol for postoperative neuroimaging monitoring in the clinical practice of the organisation [8]. However, in everyday clinical practice, there is a tendency to regularly perform neuroimaging studies in the postoperative period, especially in the early stages of follow-up, regardless of the degree of malignancy of meningioma according to the WHO classification and the volume of surgical intervention determined by the Simpson scale.

The appearance of new clinical signs and symptoms indicating a possible recurrence of the tumour is an absolute indication for imaging, regardless of the degree of the performed resection. In the majority of patients included in the study cohort, postoperative neuroimaging examination was performed as part of routine follow-up, and not according to direct clinical indications. As a result, the recurrence of the tumour process in most cases was detected during routine radiological monitoring before the manifestation of clinical symptoms. Informal consultations with neurosurgeons from other specialised institutions of the republic indicate that similar tactics are widely used in clinical practice.

Discussion

It was estimated that meningiomas account for between 13 and 26% of primary intracranial neoplasms, although early combined results from several large brain tumour studies conducted in hospitals have

shown that the incidence of meningiomas was approximately 20% of all intracranial tumours. However, a recent report from the United States Central Registry of Brain Tumours showed that meningiomas account for approximately 20% of all intracranial tumours. There is a high incidence of meningiomas, which account for 35% of all brain tumours diagnosed in the United States in 2004-2008 [9].

Treatment of meningiomas is one of the key tasks of neuro-oncology, since early diagnosis and timely surgical intervention are necessary conditions for achieving optimal clinical outcomes. According to epidemiological studies, the annual incidence of meningiomas ranges from 2 to 6 cases per 100,000 population. A significant proportion of these tumours are characterised by an asymptomatic course, which causes discrepancies between the indicators obtained based on clinical observations and the results of pathoanatomic studies. The maximum detection rate of meningiomas is over the age of 45 years; at the same time, the disease is significantly more often diagnosed in women, with a sex ratio of about 2:1. However, several publications report a higher prevalence of malignant meningioma variants among males. According to various data, the proportion of meningioma cases in men ranges from 1 to 4%. In this study, meningiomas accounted for 31.8% of all intracranial neoplasms and were the most common tumour among intracranial neoplasms in the studied environment. They were followed in this order by pituitary adenomas, gliomas, and metastatic tumours. The high proportion of meningiomas identified in this study was comparable to the results of recent research performed in Ibadan (35%) and Lagos (30%), and data from the Central Registry of Brain Tumours in the United States, according to which meningiomas account for approximately 35% of all brain tumours and are the most common variant. The results are also consistent with data from a study conducted in Singapore, where meningiomas accounted for 35.1% and ranked first among symptomatic brain tumours in the study population [9,10].

Although there is a low incidence of intracranial tumours among the Japanese people. In a recent study conducted in Japan, meningiomas were the most common tumour. However, the present findings contradict other reports that have shown that gliomas are the most common tumour among intracranial neoplasms. In a recent study conducted in Osaka, Japan, over the last 10-year period from 1995 to 2004, from their 30-year study from 1975 to 2004, it was shown that the age-standardised incidence rates of meningioma decreased significantly, while glioblastoma did not [11]. However, they recommended caution in interpreting the results due to a number of limitations, one of which was the likelihood of underreporting of benign tumours. However, there are several older studies regarding the higher prevalence of gliomas among intracranial

neoplasms compared to intracranial meningiomas, which indicate their higher prevalence. In a 55-year study conducted in Denmark, the researchers reported a 3.9-fold increase in the incidence of meningiomas from 1943 to 1997. In contrast, the incidence of gliomas increased only 1.7 times over the same period [12]. In their study, they noted that improved diagnostic methods for gliomas have reached their maximum. However, nothing like this has been observed with meningiomas, which may indicate that meningiomas have not been sufficiently reported until recently.

The low prevalence of recurrent meningiomas may reflect the short duration of the study, as these tumours grow slowly, although this may also reflect a tendency to cure with total tumour resection, since most tumours are histologically benign. However, even with complete tumour resection and the benign nature of these tumours, the recurrence rate of intracranial meningiomas ranges from 10-20% [13]. Metastatic brain tumour, which has also been reported to be the most common type of brain tumour, had a very low prevalence in this study. The low prevalence of metastatic tumours in the present study may be a reflection of the fact contained in most reports that resection of a metastatic brain tumour is usually prescribed to patients with stable systemic disease who are in good neurological condition [14]. Thus, the advantage of histological confirmation of metastatic brain tumours is overlooked in most cases. The results of the present study have shown that intracranial meningiomas are the most common among intracranial neoplasms in Kyrgyzstan, and this is consistent with reports that the incidence of intracranial meningiomas among Asians is high.

An analysis of the literature has not revealed convincing evidence substantiating the current practice of the frequency of postoperative neuroimaging monitoring in patients after surgical removal of meningioma. Surgical treatment of meningiomas is usually considered to be a complex surgical procedure, and therefore postoperative follow-up is of great clinical importance. Moreover, the results of the analysis indicate limited diagnostic effectiveness of regular short-term postoperative neuroimaging monitoring in patients with Grade 1 meningiomas according to the classification of the World Health Organisation (WHO), in whom macroscopically complete tumour removal was achieved (Grade 1-2 resection according to the Simpson scale).

For the majority of such patients, routine postoperative neuroimaging examination currently seems unreasonable [15]. Meningiomas are predominantly benign tumours of extraaxial origin, which, due to the specifics of their biological behaviour, usually do not pose an immediate threat to the patient's life. Morbidity and mortality rates in benign forms of meningiomas can vary under the influence of a number of factors, among which the localisation of the tumour, the degree of radical surgical removal, the patient's age, and the

presence of concomitant diseases play a key role [16]. A number of studies have demonstrated the existence of specific factors associated with the female sex that contribute to a higher incidence of meningiomas among women, which was also confirmed by the authors of the cohort analysis [17].

The clinical picture of meningiomas is largely determined by their location and size. However, a number of symptoms are non-specific and may mimic the manifestations of other diseases, making early diagnosis difficult. In the diagnostic algorithm, the initial examination, as a rule, begins with computed tomography, which allows identifying calcifications, the extraaxial nature of neoplasm growth, displacement of median structures, and intensive accumulation of contrast agent. Despite the high informative value of CT, magnetic resonance imaging with gadolinium contrast is still considered the “gold standard” for imaging meningiomas. MRI usually defines a clear boundary between the tumour and the unchanged brain tissue, which is unusual for malignant intracranial neoplasms and significantly increases the accuracy of diagnosis. In most cases, an arachnoid layer is preserved between the meningioma and adjacent structures, visualised as a cerebrospinal fluid layer, which facilitates surgical intervention. Cerebral angiography is of additional diagnostic importance, which allows assessing the relationship of the tumour with the main vessels and the features of its vascularisation; in a number of clinical situations, this method was also used for therapeutic purposes, in particular, for preoperative embolisation of the supply arteries, which helps reduce intraoperative blood loss.

Moreover, postoperative neuroimaging monitoring in patients with Grade 2 and 3 meningiomas according to the WHO classification seems to be more reasonable, especially in the first years after surgery, which is associated with a significantly higher recurrence rate in this group. Notably, such patients make up a relatively small proportion of the general population of patients with meningiomas, and therefore, the economic costs of subsequent dynamic follow-up in this cohort are

significantly lower compared with patients with Grade 1 tumours. In the framework of the present study, the number of patients with Grade 1-3 meningiomas was limited, which does not allow formulating definitive conclusions regarding the optimal frequency of post-operative neuroimaging control [20]. To make sound recommendations, it is necessary to analyse data from a larger sample of patients in this category.

Conclusions

Although the present results may indicate a high prevalence of intracranial meningiomas in the Kyrgyz Republic, this may also be the result of increased detection rates due to increased availability of advanced diagnostic neuroimaging tools in the hospitals, such as CT and MRI. A larger multicentre and long-term study in different regions of the republic may help get a clearer picture of the prevalence of this tumour. The success of meningioma treatment is evidently associated with the extent of surgical resection.

Considering benign types of meningiomas (WHO 1), the authors argue that the lower the extent of resection, the greater the likelihood of tumour recurrence. Age and comorbidities may be other independent predictors of higher morbidity and mortality. However, surgery can also be associated with complications. Thus, the search for the optimal balance between the risk of early complications after surgery and the likelihood of delayed neurological deterioration using the “watch and wait” strategy remains one of the key tasks in choosing a rational treatment strategy for patients with meningiomas.

Acknowledgements

None.

Funding

None.

Conflict of Interest

None.

References

- [1] Bondy M, Ligon BL. Epidemiology and etiology of intracranial meningiomas: A review. *J Neurooncol.* 1996;29(3):197–205. DOI: [10.1007/BF00165649](https://doi.org/10.1007/BF00165649)
- [2] Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, et al. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. *Acta Neuropathol.* 2007;114(2):97–109. DOI: [10.1007/s00401-007-0243-4](https://doi.org/10.1007/s00401-007-0243-4)
- [3] Yrysov KB, Arstanbekov NA, Mamytov MM, Akmatalliev A, Turganbaev B, Vityala Y. Postoperative complications in patients with intracranial meningiomas who underwent surgery. *Biomedicine.* 2023;43(3):1023–6. DOI: [10.51248/v43i3.2886](https://doi.org/10.51248/v43i3.2886)
- [4] Mirimanoff RO, Dosoretz DE, Linggood RM, Ojemann RG, Martuza RL. Meningioma: Analysis of recurrence and progression following neurosurgical resection. *J Neurosurg.* 1985;62(1):18–24. DOI: [10.3171/jns.1985.62.1.0018](https://doi.org/10.3171/jns.1985.62.1.0018)
- [5] Marks SM, Whitwell HL, Lye RH. Recurrence of meningiomas after operation. *Surg Neurol.* 1986;25(5):436–40. DOI: [10.1016/0090-3019\(86\)90081-9](https://doi.org/10.1016/0090-3019(86)90081-9)
- [6] Lemée JM, Corniola MV, Meling TR. Benefits of re-do surgery for recurrent intracranial meningiomas. *Sci Rep.* 2020;10(1):303. DOI: [10.1038/s41598-019-57254-5](https://doi.org/10.1038/s41598-019-57254-5)

- [7] Leistner T, Terrapon APR, Hostettler IC, Bozinov O, Zeitlberger AM, Neidert MC. Adverse events in meningioma surgery classified using the therapy-disability-neurology (TDN) grading system. *J Neurooncol.* 2025;176(2):125. DOI: [10.1007/s11060-025-05312-6](https://doi.org/10.1007/s11060-025-05312-6)
- [8] Corell A, Thurin E, Skoglund T, Farahmand D, Henriksson R, Rydenhag B, Gulati S, et al. Neurosurgical treatment and outcome patterns of meningioma in Sweden: A nationwide registry-based study. *Acta Neurochir.* 2019;161(2):333–41. DOI: [10.1007/s00701-019-03799-3](https://doi.org/10.1007/s00701-019-03799-3)
- [9] Ostrom QT, Cioffi G, Gittleman H, Patil N, Waite K, Kruchko C, et al. CBTRUS statistical report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2012–2016. *Neuro Oncol.* 2019;21(5):1–100. DOI: [10.1093/neuonc/noz150](https://doi.org/10.1093/neuonc/noz150)
- [10] Duba M, Mrlian A, Rošková I, Smrčka M, Fadrus P, Duba J, et al. Neurosurgical treatment and outcome patterns in patients with meningioma in South Moravian region – a population-based study. *Neurol Sci.* 2024;45(5):2311–9. DOI: [10.1007/s10072-023-07244-3](https://doi.org/10.1007/s10072-023-07244-3)
- [11] Oya S, Ikawa F, Ichihara N, Wanibuchi M, Akiyama Y, Nakatomi H, et al. Nation-wide brain tumor registry-based study of intracranial meningioma in Japan: Analysis of surgery-related risks. *Neurol Med Chir.* 2021;61(2):98–106. DOI: [10.2176/nmc.oa.2020-0304](https://doi.org/10.2176/nmc.oa.2020-0304)
- [12] Lin MC, Li CZ, Hsieh CC, Hong KY, Lin BJ, Lin C, et al. Preoperative grading of intracranial meningioma by magnetic resonance spectroscopy (1H-MRS). *PLoS One.* 2018;13(11):e0207612. DOI: [10.1371/journal.pone.0207612](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207612)
- [13] Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: What it is and what it isn't. *BMJ.* 1996;312(7023):71–2. DOI: [10.1136/bmj.312.7023.71](https://doi.org/10.1136/bmj.312.7023.71)
- [14] Rogers L, Zhang P, Vogelbaum MA, Perry A, Ashby LS, Modi JM, et al. Intermediate-risk meningioma: Initial outcomes from NRG Oncology RTOG 0539. *J Neurosurg.* 2018;129(1):35–47. DOI: [10.3171/2016.11.JNS161170](https://doi.org/10.3171/2016.11.JNS161170)
- [15] Scheichel F, Popadic B, Kitzwoegerer M, Ungersboeck K, Marhold F. Fluorescence-guided resection in bone and soft tissue infiltrating meningiomas. *Acta Neurochir.* 2020;162(3):605–11. DOI: [10.1007/s00701-019-04179-7](https://doi.org/10.1007/s00701-019-04179-7)
- [16] Wadiura LI, Millesi M, Makolli J, Wais J, Kiesel B, Mischkulnig M, et al. High diagnostic accuracy of visible 5-ALA fluorescence in meningioma surgery according to histopathological analysis of tumor bulk and peritumoral tissue. *Lasers Surg Med.* 2021;53(3):300–8. DOI: [10.1002/lsm.23294](https://doi.org/10.1002/lsm.23294)
- [17] Dincer A, Morales-Valero SF, Robert SM, Tabor JK, O'Brien J, Yalcin K, et al. Surgical strategies for intracranial meningioma in the molecular era. *J Neurooncol.* 2023;162(2):253–65. DOI: [10.1007/s11060-023-04272-z](https://doi.org/10.1007/s11060-023-04272-z)
- [18] Brastianos PK, Galanis E, Butowski N, Chan JW, Dunn IF, Goldbrunner R, et al. Advances in multidisciplinary therapy for meningiomas. *Neuro Oncol.* 2019;21(1):18–31. DOI: [10.1093/neuonc/noy136](https://doi.org/10.1093/neuonc/noy136)
- [19] Gousias K, Schramm J, Simon M. The Simpson grading revisited: Aggressive surgery and its place in modern meningioma management. *J Neurosurg.* 2016;125(3):551–60. DOI: [10.3171/2015.9.JNS15754](https://doi.org/10.3171/2015.9.JNS15754)
- [20] Nanda A, Bir SC, Maiti TK, Konar SK, Missios S, Guthikonda B. Relevance of Simpson grading system and recurrence-free survival after surgery for World Health Organization Grade I meningioma. *J Neurosurg.* 2017;126(1):201–11. DOI: [10.3171/2016.1.JNS151842](https://doi.org/10.3171/2016.1.JNS151842)

Баш-сөөк ичиндеги шишиктердин арасында менингиомалардын жайылуусу

Кеңешбек Ырысов

Медицина илимдеринин доктору, профессор
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-5876-4976>

Жайна Айдарбекова

Аспирант
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0004-0134-3678>

Жоодарбек Молдоев

Аспирант
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Миталип Мамытов

Медицина илимдеринин доктору, профессор
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Бексултан Ырысов

Ассистент
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0005-6711-1076>

Жумабек Ташибеков

Ассистент
И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Аннотация. Дүйнөлүк адабиятта баш-сөөк ичиндеги шишиктер арасында менингиомалардын таралуусу боюнча бир кылдуу эмес маалыматтар келтирилген. Бир катар изилдөөлөрдө баш-сөөк ичиндеги көп учуроочу жаңы өсүмдөр катары менингиомалар, глиомалар же метастатикалык жабыркоолор көрсөтүлгөн. Бул эмгекте баш-сөөк ичиндеги жаңы өсүмдөрдү дарылоо боюнча биздин мекеменин тажрыйбасы келтирилген, ошондой эле алынган натыйжалардын адабиятта жарык көргөн маалыматтар менен салыштыруу жүргүзүлгөн. Изилдөөнүн максаты – Кыргыз Республикасында баш-сөөк ичиндеги жаңы өсүмдөрдүн арасында менингиомалардын салыштырма жыштыгына баа берүү. Кыргыз Республикасынын саламаттык сактоо министрлигине караштуу Улуттук госпиталдын нейрохирургия клиникасында 12 ай аралыгында дарыланган 151 бейтаптын ретроспективдүү талдоосу өткөрүлгөн. Бул изилдөөгө баш-сөөк ичиндеги жаңы өсүмдөрү гистологиялык жол менен тастыкталган бейтаптар киргизилген. Авторлор менингиомалары бар бейтаптардын диагностикасы, дарылоонун жеке тажрыйбасы жана акыбетке жасалган талдоо келтирилген. Андан сырткары, операциядан соңку сыркоолоо жана өлүмгө учуроого, ошондой эле кайта шишиктин өсүүсүнө баа берилген. Менингиомалардын гистологиялык залалсыздык мүнөзүн эске алуу менен, дарылоонун ийгилиги көп учурда операциядан кийинки мөөнөттүн өзгөчөлүктөрү менен шартталат. Маанилүү көңүл бейтаптарга операциядан соң адекваттуу байкоо жүргүзүүгө бурулат. Эң көп учуроочу шишиктердин гистологиялык типтери болуп менингиомалар, глиомалар жана гипофиз шишиктери аныкталды. Изилдөөдө байкоо мөөнөтүндө гистологиялык ыкма менен 48 (31,8 %) бейтапта менингиома, 35 (23,2 %) бейтапта – гипофиз аденомасы, 32 (21,2 %) бейтапта глиомалар аныкталган. Бейтаптардын орточо курагы 43 жашты түздү, эркек жана аялдар катнашы 1,3:1 болду. Кайрылуулардын эң көбү өмүрдүн бешинчи (27,1 %) жана алтынчы (26,5 %) он жылдыгына туура келди. Максималдуу курактык диапазон 41-50 жаш жана 51-60 жаш тайпаларында аныкталган, бул бейтаптардын 27,1 % жана 26,5 % түзгөн, жана өмүрдүн бешинчи жана алтынчы он жылдыктарына туура келген. Жаш курагы өскөн сайын баш мээ шишиктеринин жогорку жайылуусу аялдарга туура келет, ошол эле учурда эркектер арасындагы жогорку жайылуу жаш балдар менен кенже курактарына дал келет. Алынган натыйжалар Кыргыз Республикасында баш-сөөк ичиндеги жаңы өсүмдөрдүн арасында менингиомалар эң таралган шишик түрү экенине күбөлөндүрдү.

Негизги сөздөр: менингиома; баш-сөөк ичиндеги жаңы өсүмдөр; жайылуу; эпидемиология



Клинико-эпидемиологические аспекты менингиом среди внутричерепных опухолей головного мозга

Кеңешбек Ырысов*

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0001-5876-4976>

Жайна Айдарбекова

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0004-0134-3678>

Жоодарбек Молдоев

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Миталип Мамытов

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Бексултан Ырысов

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0005-6711-1076>

Жумабек Ташибеков

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В мировой литературе представлены неоднородные данные о распространенности менингиом среди внутричерепных новообразований. В ряде исследований указывается, что наиболее часто встречающимися внутричерепными опухолями являются менингиомы, глиомы или метастатические поражения головного мозга. В данной работе представлен опыт учреждения по лечению пациентов с внутричерепными новообразованиями, а также проведено сопоставление полученных результатов с данными, опубликованными в литературе. Целью исследования было оценить относительную частоту внутричерепных менингиом среди всех внутричерепных новообразований в Кыргызской Республике. Проведен ретроспективный анализ 151 последовательного пациента, находившегося на лечении в клинике нейрохирургии Национального госпиталя Министерства здравоохранения Кыргызской Республики в течение 12 месяцев. Всем пациентам было проведено нейрохирургическое оперативное вмешательство, и все образцы опухоли, взятые при оперативном вмешательстве, были подвергнуты гистологическому исследованию для постановки окончательного диагноза. В исследование были включены пациенты с гистологически верифицированными внутричерепными новообразованиями. Авторы представили собственный опыт диагностики, лечения и анализа исходов у пациентов с

Suggested Citation:

Yrysov K, Aidarbekova Zh, Moldoev Zh, Mamytov M, Yrysov B, Tashibekov Zh. Clinical and epidemiological aspects of meningiomas among intracranial brain tumors. Eurasian Health J. 2025;17(4):153-167. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-153

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

менингиомами. Кроме того, проводилась оценка послеоперационной заболеваемости и летальности, а также частоты рецидивов. Учитывая преимущественно доброкачественный гистологический характер менингиом, успех лечения во многом определяется особенностями течения послеоперационного периода. Существенное значение придается адекватному послеоперационному наблюдению пациентов. Наиболее часто выявляемыми гистологическими типами опухолей были менингиомы, глиомы и опухоли гипофиза. В течение периода наблюдения внутричерепные менингиомы были гистологически подтверждены у 48 пациентов (31,8 %), аденомы гипофиза – у 35 (23,2 %), глиомы – у 32 (21,2 %). Средний возраст пациентов составил 43 года, соотношение женщин и мужчин – 1,3:1. Наибольшая частота обращаемости приходилась на пятое (27,1 %) и шестое (26,5 %) десятилетия жизни. Максимальный возрастной диапазон был в возрастных группах 41-50 лет и 51-60 лет, что составляло 27,1 % и 26,5 % пациентов и соответствовало пятому и шестому десятилетиям жизни соответственно. С возрастом на долю женщин приходится более высокая распространенность опухолей головного мозга, в то время как на долю мужчин приходится более высокая распространенность в детском и младшем возрасте. Полученные результаты свидетельствуют о том, что менингиома является наиболее распространенным типом опухоли среди внутричерепных новообразований в Кыргызской Республике

Ключевые слова: менингиома; внутричерепное новообразование; распространенность; эпидемиология

Введение

Достижения в области нейровизуализации позволили улучшить диагностику внутричерепных новообразований. Это сделало предоперационную диагностику внутричерепных менингиом практически достоверной. Сведения о распространенности менингиом в структуре внутричерепных новообразований остаются неоднозначными. Ряд авторов указывает на лидирующую позицию менингиом по частоте встречаемости, тогда как в других исследованиях в качестве наиболее распространенных внутричерепных опухолей рассматриваются глиомы либо метастатические поражения головного мозга. Вместе с тем установлено, что менингиомы, как правило, характеризуются медленным темпом роста и составляют приблизительно треть всех первичных внутричерепных опухолей [1].

Данная патология чаще диагностируется у лиц женского пола. Клиническая симптоматика менингиом определяется их анатомической локализацией, размерами и темпами роста. Основным методом лечения в большинстве случаев является хирургическое вмешательство, эффективность которого в значительной степени зависит от степени радикальности удаления опухоли. Лучевая терапия применяется в качестве адъювантного либо альтернативного метода лечения. Радиохirurgия с использованием гамма-ножа также занимает важное место в терапии, особенно при опухолях небольшого размера и/или с медленным ростом, локализованных в труднодоступных зонах, а также у пациентов пожилого возраста [2].

Менингиомы представляют собой новообразования, происходящие из клеток арахноидальной оболочки головного мозга, и, согласно эпидемиологическим данным, их доля всех внутричерепных новообразований колеблется в пределах от 13 до 26 %. Популяционные исследования свидетельствуют, что общая заболеваемость менингиомами

составляет примерно 6 случаев на 100 000 населения, причем у женщин оно встречается примерно в два раза чаще, чем у мужчин. По результатам крупных аутопсийных исследований менингиомы выявляются в 1,4 % случаев, что вероятно связано с наличием клинически бессимптомных форм. В подавляющем большинстве случаев внутричерепные менингиомы выявляются у пациентов зрелого возраста, преимущественно в интервале между 40 и 60 годами, и крайне редко встречаются в детской популяции. Множественные формы заболевания диагностируются менее чем у 10 % пациентов [3].

Основная часть менингиом классифицируются как доброкачественные новообразования и относятся к I степени злокачественности согласно гистопатологической классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Для них характерны четкие границы и медленный инфильтративный рост. Атипичные менингиомы, относящиеся ко II степени злокачественности по классификации ВОЗ, составляют порядка 5-7 % всех случаев. Их диагностика базируется на основании повышенной митотической активности либо выявления не менее трех морфологических признаков, таких как высокая клеточность, преобладание мелких клеток с повышенным ядерно-цитоплазматическим соотношением, наличие выраженных ядрышек, листовидный или непрерывный характер роста, а также зоны спонтанного или географического некроза [4]. Анапластические менингиомы (III степень злокачественности по классификации ВОЗ) демонстрируют более выраженные признаки злокачественного процесса, значительно превосходящие изменения, наблюдаемые при атипичных формах, включая резко выраженную цитологическую атипию с признаками сходства с саркомами или карциномами и высокий митотический индекс. Доля таких опухолей колеблется в

пределах 1-3 %. В целом отдаленный прогноз при менингиомах считается относительно благоприятным: по данным онкологических регистров, пятилетняя относительная выживаемость превышает 80 %, десятилетняя находится в диапазоне 74-79 %, а пятнадцатилетняя достигает примерно 70 % [5].

Показатели общей выживаемости пациентов варьируют в зависимости от ряда клиничко-патологических факторов, что обуславливает целесообразность раздельного анализа доброкачественных и злокачественных форм заболевания. Так, пятилетняя выживаемость при доброкачественных менингиомах находится в пределах 70-90 %, тогда как при злокачественных вариантах не превышает 50 %. Более благоприятный прогноз отмечается у пациентов с доброкачественным течением опухолевого процесса, у лиц женского пола, при размере новообразования менее 2,5 см, а также у больных, перенесших радикальное хирургическое лечение без необходимости последующей адъювантной лучевой терапии [6]. Поэтому в этой работе было рассмотрено распространенность менингиом среди внутричерепных новообразований в Кыргызстане. Целью этого исследования было повышение осведомленности о распространенности внутричерепных новообразований в Кыргызской Республике, а также изучение местной нейроэпидемиологии этих опухолей.

Материалы и методы

Это было проспективное исследование, проведенное в Национальном госпитале Минздрава Кыргызской Республики в течение 12 месяцев. Разрешение на проведение исследования было получено от Комитета по биоэтике исследований Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева (протокол № 12/25 от 09.12.2025 г.). В исследование были включены пациенты, наблюдавшиеся в клинике нейрохирургии последовательно в течение 12 месяцев с гистологически подтвержденными внутричерепными новообразованиями.

Была использована анкета, составленная исследователем, предназначенная для записи подробностей личной истории болезни пациента и клинических данных, а также результатов соответствующих исследований. Пациенты получали информированное согласие и были зарегистрированы в анкету по порядку. Далее пациенты подвергались обследованию по стандартному протоколу для выявления внутричерепных новообразований с помощью компьютерной томографии и/или магнитно-резонансной томографии (МРТ). После клинической и рентгенологической оценки было назначено лечение.

Всем пациентам было проведено нейрохирургическое оперативное вмешательство, и все образцы опухоли, взятые при оперативном вмешательстве,

были подвергнуты гистологическому исследованию для постановки окончательного диагноза. Все опухоли были опухолями головного мозга, и у 11 пациентов, включенных в исследование, был диагностирован рецидив опухоли, поскольку они перенесли предыдущую операцию (до начала исследования) по поводу опухолей головного мозга и их гистология была аналогична предыдущему результату. Авторы представляют собственный опыт диагностики, лечения и анализа исходов у пациентов с менингиомами. Кроме того, проводится оценка послеоперационной заболеваемости и летальности, а также частоты рецидивов. Учитывая преимущественно доброкачественный гистологический характер менингиом, успех лечения во многом определяется особенностями течения послеоперационного периода. Существенное значение придается адекватному послеоперационному наблюдению пациентов. В ряде случаев тактика динамического наблюдения («wait-and-see») может рассматриваться как обоснованный вариант ведения. Полученные данные были проанализированы с использованием SPSS 21,0. Данные были представлены в виде частоты и процентных соотношений.

Результаты

В течение 12-месячного периода исследования в клинике нейрохирургии Национального госпиталя Минздрава Кыргызской Республики, был осмотрен 151 пациент с внутричерепными новообразованиями. У сорока восьми (31,8 %) пациентов были гистологически подтвержденные внутричерепные менингиомы; у 35 (23,2 %) пациентов была глиома и у 32 (21,2 %) пациентов была аденома гипофиза (Рис. 1).

Восемьдесят четыре (55,6 %) пациента были женщинами, а 67 (44,4 %) – мужчинами. Средний возраст пациентов мужского пола составил 41,2 года, в то время как женщин – 44,4 года. Средний возраст пациентов составил 43 года (Рис. 2). На Рисунке 3 представлено распределение рецидивных опухолей, обнаруженных за весь период исследования.

Наибольшая представленность пациентов отмечалась в возрастных группах 41-50 и 51-60 лет, на долю которых приходилось 27,1 % и 26,5 % наблюдений соответственно, что соответствует пятому и шестому десятилетиям жизни. С увеличением возраста наблюдается рост распространенности опухолей головного мозга среди женщин, тогда как в детском и молодом возрасте более высокая частота выявления характерна для мужчин. Хирургическое вмешательство остаётся основным, а в ряде случаев и радикальным методом лечения менингиом. Основной задачей оперативного лечения является максимально полное удаление опухолевой ткани при одновременном сохранении неврологических функций пациента.

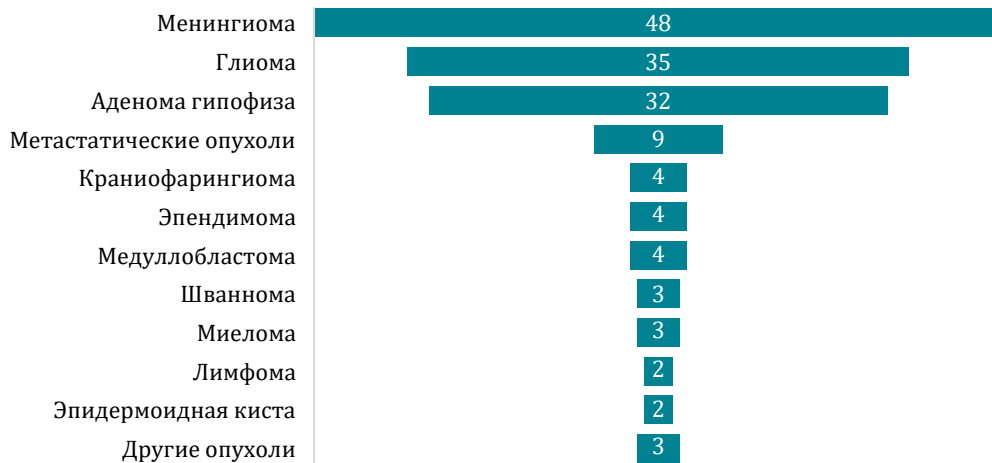


Рисунок 1. Распределение опухолей головного мозга по встречаемости

Источник: создано авторами

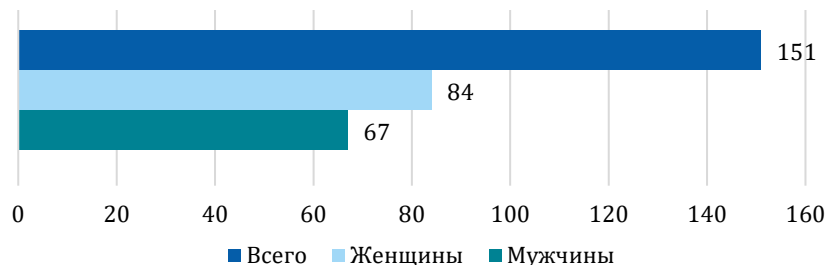


Рисунок 2. Гендерное распределение пациентов с новообразованиями головного мозга

Источник: создано авторами

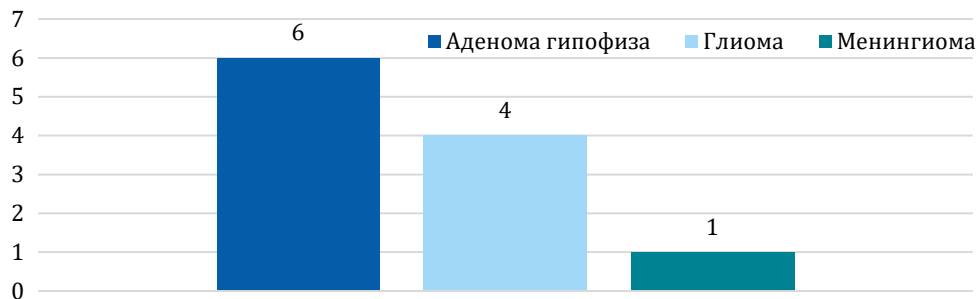


Рисунок 3. Распределение пациентов с опухолями головного мозга по числу рецидивов

Источник: создано авторами

Во многих клинических ситуациях это достигается путем тотальной резекции. Для оценки степени радикальности удаления опухоли и прогнозирования риска рецидива широко используется классификация Симпсона, разработанная в 1950-е годы, которая сохраняет свою клиническую значимость до настоящего времени. Резекция по Симпсону I (S1) предполагает практически тотальное удаление опухоли с иссечением прилежащей твердой мозговой оболочки и сопровождается частотой рецидивов порядка 10 % в течение 10-летнего периода наблюдения. Вместе с тем при локализации новообразования в функционально значимых или анатомически труднодоступных зонах

головного мозга радикальное удаление может быть ограничено или технически невыполнимо. Резекция по Симпсону II (S2) характеризуется полным удалением опухоли без коагуляции твердой мозговой оболочки. Подход по Симпсону III (S3) применяется в ситуациях, когда тотальное иссечение опухоли сопряжено с высоким риском повреждения критически важных анатомических структур, таких как кавернозный синус или области венозных синусных соединений; при этом сохраняется минимальный остаточный объем опухоли, потенциально пригодный для проведения адъювантной терапии. Резекция по Симпсону IV (S4), ассоциированная с наибольшей частотой рецидивирования

(до 40 % в течение 10 лет), предусматривает частичное удаление опухоли, что, однако, может способствовать снижению внутричерепного давления и повышению эффективности последующего лучевого или радиохирургического лечения (гамма-нож, кибер-нож) [7].

Класс Симпсона V, подразумевающий выполнение биопсии, в настоящее время применяется крайне редко и утратил свое клиническое значение в связи с существенным развитием методов нейровизуализации за последние десятилетия. Хирургическое лечение менингиом нередко позволяет достичь радикального эффекта, особенно при опухолях I степени злокачественности согласно классификации ВОЗ, которые представляют собой наиболее распространённый гистологический вариант. Факторы прогноза, влияющие на риск рецидива заболевания, неоднократно анализировались в различных исследованиях, при этом возраст и пол пациентов не продемонстрировали статистически значимой прогностической значимости.

Роль гистологического варианта опухоли в прогнозировании рецидива остаётся дискуссионной. Отсутствие чётко установленных факторов риска рецидива отражается и на клинической практике: в настоящее время не разработаны унифицированные рекомендации по послеоперационному нейровизуализационному наблюдению пациентов после удаления менингиом. Анализ доступной литературы не выявил публикаций, посвящённых оценке роли планового послеоперационного нейровизуализационного контроля у данной категории пациентов. В клинической практике организации также отсутствует унифицированный протокол послеоперационного нейровизуализационного наблюдения [8]. В то же время в повседневной клинической практике прослеживается тенденция к регулярному выполнению нейровизуализационных исследований в послеоперационном периоде, особенно на ранних этапах наблюдения, независимо от степени злокачественности менингиомы по классификации ВОЗ и объёма хирургического вмешательства, определяемого по шкале Симпсона.

Появление новых клинических признаков и симптомов, указывающих на возможный рецидив опухоли, является безусловным показанием к проведению визуализации вне зависимости от радикальности выполненной резекции. При этом у большинства пациентов, включённых в исследуемую когорту, послеоперационное нейровизуализационное обследование выполнялось в рамках планового наблюдения, а не по непосредственным клиническим показаниям. В результате рецидивы опухолевого процесса в преимущественном числе случаев выявлялись в ходе рутинного радиологического контроля до манифестации клинической симптоматики. Неофициальные консультации с

нейрохирургами других специализированных учреждений республики свидетельствуют о том, что аналогичная тактика широко применяется в клинической практике.

Обсуждение

По оценкам, менингиомы составляют от 13 до 26 % первичных внутричерепных новообразований, хотя ранние объединённые результаты нескольких крупных исследований опухолей головного мозга, проведенных в больницах, показали, что частота встречаемости менингиом составляет примерно 20 % от всех внутричерепных опухолей. Однако недавний отчет Центрального регистра опухолей головного мозга Соединённых Штатов показал, что менингиомы составляют примерно 20 % от всех внутричерепных опухолей. Высокая заболеваемость менингиомами, на долю которых приходится 35 % всех опухолей головного мозга, диагностированных в Соединённых Штатах в 2004-2008 годах [9].

Лечение менингиом представляет собой одну из ключевых задач нейроонкологии, поскольку ранняя диагностика и своевременное хирургическое вмешательство являются необходимыми условиями для достижения оптимальных клинических исходов. Согласно данным эпидемиологических исследований, ежегодная заболеваемость менингиомами варьирует в пределах от 2 до 6 случаев на 100 000 населения. Значительная доля данных опухолей характеризуется бессимптомным течением, что обуславливает расхождения между показателями, полученными на основании клинических наблюдений, и результатами патологоанатомических исследований. Максимальная частота выявления менингиом приходится на возраст старше 45 лет; при этом заболевание существенно чаще диагностируется у женщин, с соотношением полов порядка 2:1. Вместе с тем в ряде публикаций отмечается более высокая распространённость злокачественных вариантов менингиом среди лиц мужского пола. По различным данным, доля случаев менингиом у мужчин составляет от 1 до 4 %. В этом исследовании менингиомы составляли 31,8 % всех внутричерепных новообразований и были самой распространённой опухолью среди внутричерепных новообразований в изучаемой среде. За ними в таком порядке следовали аденомы гипофиза, глиомы и метастатические опухоли. Высокая доля менингиом, выявленная в рамках настоящего исследования, сопоставима с результатами недавних работ, выполненных в Ибадане (35 %) и Лагосе (30 %), а также с данными Центрального регистра опухолей головного мозга США, согласно которым менингиомы составляют около 35 % всех опухолей головного мозга и являются наиболее распространённым их вариантом. Полученные результаты также согласуются с данными

исследования, проведенного в Сингапуре, где менингиомы составили 35,1 % и заняли первое место среди симптоматических опухолей головного мозга в изучаемой популяции [9,10].

Хотя среди японцев отмечается низкая заболеваемость внутричерепными опухолями. В недавнем проведенном исследовании в Японии, менингиомы были наиболее распространенной опухолью. Однако наши результаты противоречат другим сообщениям, которые показали, что глиомы являются наиболее распространенной опухолью среди внутричерепных новообразований. В недавнем исследовании, проведенном в Осаке, Япония, за последний 10-летний период с 1995 по 2004 год из их 30-летнего исследования с 1975 по 2004 год было показано, что стандартизованные по возрасту показатели заболеваемости менингиомой значительно снизились, а глиобластомой – нет [11]. Однако они рекомендовали с осторожностью относиться к полученным результатам из-за ряда ограничений, одним из которых была вероятность занижения информации о доброкачественных опухолях. Тем не менее, существует несколько старых исследований, касающихся более высокой распространенности глиом среди внутричерепных новообразований по сравнению с внутричерепными менингиомами, в которых указывают на их более высокую распространенность. В ходе 55-летнего исследования, проведенного в Дании, авторы сообщили о росте заболеваемости менингиомами в 3,9 раза с 1943 по 1997 год. В отличие от этого, заболеваемость глиомами за тот же период увеличилась всего в 1,7 раза [12]. В своем исследовании они отметили, что усовершенствованные методы диагностики глиом достигли своего максимума. Тем не менее, ничего подобного не наблюдалось в отношении менингиом, и это может свидетельствовать о том, что до недавнего времени о менингиомах сообщалось недостаточно.

Низкая распространенность рецидивирующих менингиом может отражать короткую продолжительность исследования, поскольку эти опухоли растут медленно, хотя это также может отражать склонность к излечению с помощью тотальной резекции опухоли, поскольку большинство опухолей гистологически доброкачественны. Однако даже при полной резекции опухоли и доброкачественном характере этих опухолей частота рецидивов внутричерепных менингиом колеблется в пределах 10-20 % [13].

Метастатическая опухоль головного мозга, которая, как сообщалось, также является наиболее распространенным типом опухолей головного мозга, в данном исследовании имела очень низкую распространенность. Низкая распространенность метастатических опухолей в настоящем исследовании может быть отражением содержащегося в

большинстве сообщений о том, что резекция метастатической опухоли головного мозга, как правило, назначается пациентам со стабильным системным заболеванием, которые находятся в хорошем неврологическом состоянии [14]. Таким образом, преимущество гистологического подтверждения метастатических опухолей головного мозга в большинстве случаев упускается. Результаты настоящего исследования показали, что внутричерепные менингиомы являются наиболее распространенными среди внутричерепных новообразований в Кыргызстане, и это согласуется с сообщениями о том, что частота внутричерепных менингиом среди азиатов высока.

Проведенный анализ литературы не выявил убедительных доказательств, обосновывающих существующую практику частоты послеоперационного нейровизуализационного наблюдения у пациентов после хирургического удаления менингиомы. Хирургическое лечение менингиом, как правило, относится к числу сложных оперативных вмешательств, в связи с чем послеоперационное наблюдение имеет важное клиническое значение. В то же время результаты проведенного анализа указывают на ограниченную диагностическую эффективность регулярного краткосрочного послеоперационного нейровизуализационного контроля у пациентов с менингиомами I степени злокачественности по классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), у которых было достигнуто макроскопически полное удаление опухоли (I-II степень резекции согласно шкале Симпсона).

Для большинства таких пациентов рутинное послеоперационное нейровизуализационное обследование в настоящее время представляется необоснованным [15]. Менингиомы представляют собой преимущественно доброкачественные опухоли экстрааксиального происхождения, которые вследствие особенностей своего биологического поведения, как правило, не создают непосредственной угрозы жизни пациента. Показатели заболеваемости и летальности при доброкачественных формах менингиом могут варьировать под влиянием ряда факторов, среди которых ключевую роль играют локализация опухоли, степень радикальности хирургического удаления, возраст пациента и наличие сопутствующих заболеваний [16]. Рядом исследований продемонстрировано существование специфических факторов, ассоциированных с женским полом, способствующих более высокой частоте развития менингиом среди женщин, что также было подтверждено в рамках проведенного авторами статьи когортного анализа [17].

Клиническая картина менингиом в значительной степени определяется их локализацией и размерами. Вместе с тем ряд симптомов носит неспецифический характер и может имитировать

проявления других заболеваний, что затрудняет раннюю диагностику. В диагностическом алгоритме первичное обследование, как правило, начинается с компьютерной томографии, позволяющей выявить кальцификаты, экстрааксиальный характер роста новообразования, смещение срединных структур, а также интенсивное накопление контрастного вещества. Несмотря на высокую информативность КТ, магнитно-резонансная томография с контрастированием гадолинием по-прежнему рассматривается как «золотой стандарт» визуализации менингиом. При МРТ обычно определяется чёткая граница между опухолью и неизменённой мозговой тканью, что нехарактерно для злокачественных внутричерепных новообразований и существенно повышает точность диагностики. В большинстве случаев между менингиомой и прилежащими структурами сохраняется арахноидальный слой, визуализируемый в виде ликворной прослойки, что облегчает выполнение хирургического вмешательства. Дополнительную диагностическую значимость имеет церебральная ангиография, позволяющая оценить взаимоотношения опухоли с магистральными сосудами и особенности её васкуляризации; в ряде клинических ситуаций данный метод используется и с лечебной целью, в частности для предоперационной эмболизации питающих артерий, способствующей снижению интраоперационной кровопотери.

В то же время проведение послеоперационного нейровизуализационного контроля у пациентов с менингиомами II и III степени злокачественности по классификации ВОЗ представляется более обоснованным, особенно в первые годы после хирургического вмешательства, что связано с существенно более высокой частотой рецидивирования в данной группе. Следует отметить, что такие пациенты составляют сравнительно небольшую долю от общей популяции больных с менингиомами, в связи с чем экономические затраты на последующее динамическое наблюдение в данной когорте значительно ниже по сравнению с пациентами с опухолями I степени злокачественности. В рамках настоящего исследования число пациентов с удалёнными менингиомами II-III степени было ограниченным,

что не позволяет сформулировать окончательные выводы относительно оптимальной периодичности послеоперационного нейровизуализационного контроля [20]. Для выработки обоснованных рекомендаций требуется анализ данных более крупной выборки пациентов данной категории.

Выводы

Хотя настоящие результаты могут свидетельствовать о высокой распространенности внутричерепных менингиом в Кыргызской Республике, это также может быть результатом повышения частоты выявления за счет увеличения доступности современных диагностических нейровизуализационных средств в наших больницах, таких как компьютерная томография и МРТ. Более масштабное многоцентровое и продолжительное исследование в разных регионах республики может помочь получить более четкое представление о распространенности этой опухоли. Успех лечения менингиом, очевидно, связан с радикальностью резекции.

Рассматривая доброкачественные типы менингиом (ВОЗ I), авторы могут сказать, что чем ниже радикальность, тем больше вероятность рецидива опухоли. Возраст и сопутствующие заболевания могут быть другими независимыми предикторами более высокой заболеваемости и смертности. Тем не менее, хирургическое вмешательство также может быть сопряжено с осложнениями. Таким образом, поиск оптимального соотношения между риском ранних осложнений после хирургического вмешательства и вероятностью развития отсроченного неврологического ухудшения при использовании стратегии «наблюдай и жди» остаётся одной из ключевых задач при выборе рациональной тактики лечения пациентов с менингиомами.

Благодарности

Нет.

Финансирование

Нет.

Конфликт интересов

Нет.



Sarcopenia in aging: Epidemiology, pathophysiology, and new approaches to prevention and treatment (literature review)

Nurilya Sherieva*

PhD in Medical Sciences, Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

<https://orcid.org/0009-0008-1890-2084>

Murat Garipov

Postgraduate Student

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

<https://orcid.org/0009-0000-5930-2810>

Symbat Kaipova

Postgraduate Student

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Mira Arstanbekova

PhD in Medical Sciences, Associate Professor

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

<https://orcid.org/0000-0002-3054-9569>

Diana Smailova

PhD in Medical Sciences, Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

<https://orcid.org/0000-0003-2151-7052>

Sagynaly Mamatov

Doctor of Medical Sciences, Professor

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy

720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic

<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Abstract. Sarcopenia is a geriatric disorder characterised by progressive loss of skeletal muscle mass and deterioration of muscle function. It is a growing, often underdiagnosed health problem. Its prevalence in the elderly population is highly variable, ranging from 5% to 50% depending on gender, age, underlying conditions, and diagnostic criteria. Sarcopenia is diagnosed by the presence of low muscle mass combined with low muscle strength or low physical performance. There is no uniform approach to treatment or assessment, further complicating the diagnosis of sarcopenia. Treatment options for sarcopenia include non-pharmacological and pharmacological approaches. Non-pharmacological approaches include strength training and adequate nutrition. Of these two approaches, strength training is the standard non-pharmacological treatment for sarcopenia, supported by significant positive results. Certain dietary approaches, such as adequate protein intake, vitamin D, antioxidants, and long-chain polyunsaturated fatty acids, have also shown positive effects in

Suggested Citation:

Sherieva N, Garipov M, Kaipova S, Arstanbekova M, Smailova D, Mamatov S. Sarcopenia in aging: Epidemiology, pathophysiology, and new approaches to prevention and treatment (literature review). Eurasian Health J. 2025;17(4):168-185. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-168

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

combating sarcopenia. The U.S. Food and Drug Administration (FDA) has not approved any specific medications for the treatment of sarcopenia. Future research should focus on the biological mechanisms of sarcopenia and improved diagnostic approaches, such as biomarkers for early detection the development of consistently effective treatments, and the creation of sensitive indicators for predicting treatment response

Keywords: sarcopenia; definition; diagnosis; treatment; prevention

Introduction

Ageing is commonly understood as a progressive decline in body functions in old age. It is characterised by an indistinct onset and extremely variable development in different people. As in all known examples of human culture, the inevitable end of life has become a strong incentive to seek measures to delay it. Although significant progress has been made in increasing the average life expectancy, rejuvenation (or the preservation of youth) is still more of a concept than a reality [1-3].

The increase in life expectancy among those considered to be long-lived is not as impressive as the increase in life expectancy among those who previously died at a younger age. This achievement has been made possible due to improvements in living conditions, and the prevention and control of major health threats of the past, such as malnutrition and infectious diseases. In all post-industrial countries, and now in developing countries, this has led to a dramatic change in the age composition of the population [3]. Thus, the focus has shifted from life expectancy to healthy life expectancy to extend the years during which older people can remain independent, participate in society and contribute to it, instead of experiencing deterioration in their quality of life and consuming resources due to poor health.

To address these challenges, the World Health Organization (WHO) recently classified age-related disorders as diseases [2], which is intended to pave the way for the development of rational measures to slow down or even stop age-related deterioration of health. Among these conditions, sarcopenia stands out, which is characterised by a progressive decrease in skeletal muscle mass and strength. Although it has traditionally been associated with old age, recent evidence suggests that it can develop as early as middle age, before the age of 60 [3].

In an ageing population, sarcopenia has become a significant muscle disorder characterised by progressive loss of muscle mass, strength, and function. Chronic inflammation, oxidative stress, and mitochondrial dysfunction contribute to the development of sarcopenia and help explain its association with concomitant diseases such as type 2 diabetes mellitus, obesity, and neurodegenerative diseases [4]. Sarcopenia is believed to involve several pathophysiological processes such as denervation, mitochondrial dysfunction, inflammatory and hormonal changes, which can lead to adverse health effects, including falls, functional decline, weakness, and mortality due to decreased muscle mass [5]. This review focuses on the problem of sarcopenia, that is, a decrease in muscle function and mass, a characteristic feature of

the phenotype of an ageing person. The authors chose sarcopenia because it is not an inevitable process that also occurs in healthy ageing people, but is accelerated by concomitant diseases, hospitalisation, and a sedentary lifestyle. The purpose of the study was to present data in the elderly, its epidemiology, pathophysiological mechanisms, prevention and treatment methods.

Materials and Methods

The literature search strategy began with compiling a list of key search terms: elderly, sarcopenia, muscle mass, frailty, and related keywords for relevant papers in English. Searches were conducted in PubMed, Web of Science, and Scopus databases, and manual searches for studies published from January 2015 to December 2024. A separate search for additional literature was conducted using Google. After a standardised assessment, this review included only studies that accurately identified sarcopenia in the elderly. From the entire list, 20 to 50 sources were selected for writing the review, which reported sarcopenia in people aged 65 years and older.

General information

Sarcopenia comes from the Greek words “*sarx*” (flesh, body) and “*penia*” (loss, poverty), literally meaning “loss of muscle mass”, and describes age-related progressive loss of muscle mass and strength. The term “sarcopenia” was first coined by I.H. Rosenberg in 1989 to describe the age-related decrease in skeletal muscle mass and strength [4]. In 2000, the WHO highlighted sarcopenia as a serious threat to independence and a risk factor for multiple diseases associated with old age, and drew attention to it, since it can be corrected through rational lifestyle changes. Sarcopenia is a disease with the ICD-10-CM (M62.84) code. Later, sarcopenia became the cornerstone of the clinical concept of “fragility”, introduced to define the vulnerability of older people more broadly [1].

Sarcopenia is characterised by a progressive decrease in skeletal muscle mass and strength. Despite the fact that previously this pathology was mainly considered as characteristic of the elderly, contemporary studies indicate the possibility of its development before the age of 60 [3]. Common concomitant diseases associated with a higher prevalence of sarcopenia include diabetes mellitus (DM), cardiovascular diseases (CVD), heart failure (HF), cognitive decline (CD), and Alzheimer’s disease (AD). Lifestyle factors such as

physical activity, sleep patterns, and nutritional status also play an important role. In addition, environmental factors such as the continent or country of residence, differences between urban and rural areas, and living conditions (such as in a community or in institutions) may further contribute to the variability in prevalence. Sarcopenia contributes to adverse outcomes in the elderly, including functional decline, increased need for care, and mortality. Many of these related risk factors represent modifiable targets for intervention, providing opportunities to reduce disease burden and improve patient outcomes [2].

Epidemiology of sarcopenia

Theoretically, the prevalence of sarcopenia on different continents depends on various factors, including ethnicity, level of physical activity, eating habits, economic status, and the prevalence of certain diseases [1]. In addition, regional differences in the choice of diagnostic criteria may contribute to discrepancies in reported prevalence rates in the literature.

The second largest number of studies on the prevalence of sarcopenia have been conducted in Europe [6]. In these studies, the reported prevalence ranged from 1% (95% confidence interval (CI): 1%, updated criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2)) to 33% (data from only one study, criteria of the Asian Working Group on Sarcopenia (AWGS2014)). Although the combined prevalence based on EWGSOP2 criteria is low at 1%, this estimate is based on only two studies. In contrast, the prevalence based on the AWGS2014 criteria is high at 33%, but it is based on data from only one study. Therefore, these extreme values require further research to determine if they accurately reflect the true prevalence. In European studies, three diagnostic criteria are most often used: the first EWGSOP1 diagnostic criteria (prevalence 22%, 95% CI: 19-26%), the definition of muscle mass (prevalence 29%, 95% CI: 22-37%), and the criteria of the Foundation of the National Institutes of Health (FNIH) (prevalence 11%, 95% CI: 5-17%).

Asia has the largest number of studies reporting the prevalence of sarcopenia [6], with prevalence estimates ranging from 9% (data from only one study, EWGSOP2 criteria) to 27% (95% CI: 20-33%, defined by muscle mass). Unlike in Europe, most Asian studies use the AWGS2014 criteria (prevalence 15%, 95% CI: 12-17%), followed by the definition of muscle mass (prevalence 27%, 95% CI: 20-33%), EWGSOP1 criteria (prevalence 21%, 95% CI: 14-29%) and FNIH criteria (prevalence 10%, 95% CI: 7-12%). Since there is a lot of data from Asia and Europe, a comparison was made between the two regions according to criteria that were used in at least five studies. The results showed that the cumulative prevalence is similar between Asia and Europe when applying the same diagnostic criteria. Comparative prevalence rates for each criterion are as

follows: EWGSOP1: 22% (Europe) vs. 21% (Asia); FNIH: 11% (Europe) vs. 10% (Asia); and definitions of muscle mass: 29% (Europe) vs. 27% (Asia). The World Health Organisation states that 50 million people suffer from sarcopenia, and predicts that this number will reach 200 million over the next 40 years [2].

The prevalence of sarcopenia in the Kyrgyz Republic has not yet been studied. However, active steps are being taken to investigate the prevalence of major geriatric syndromes, including falling syndrome in wards of a social inpatient facility that used to be called a residential care home for the elderly [7,8]. The study determined the geriatric status of 206 patients in these facilities. Symptoms of senile asthenia of varying degrees were found in $95.6 \pm 1.4\%$ of patients ($n = 197$), and in the remaining $4.4 \pm 1.4\%$ of the subjects ($n = 9$), asthenia was not detected. Impaired general motor activity was observed in 41 ($74.50 \pm 5.77\%$) patients. However, violations of stability parameters were more pronounced, which were detected in 51 ($92.70 \pm 8.13\%$), and walking parameters in 48 ($87.30 \pm 6.82\%$) patients. The study of the prevalence of sarcopenia in patients aged 65 and older has already begun in the country and certain research materials have been collected, which will be published soon.

Pathophysiological mechanisms of sarcopenia

Since sarcopenia is inherently an age-related condition, understanding how ageing alters muscle homeostasis is essential to elucidate its mechanisms. Ageing acts as the biological background on which these structural and metabolic changes occur. Aging disrupts the balance between anabolic and catabolic pathways, leading to structural changes such as a decrease in the size and number of type 2 fibres, an increase in fat infiltration, and a decrease in the number of satellite cells responsible for replacing and repairing damaged muscle fibres [1]. This decrease is conditioned by changes in systemic signalling pathways, including transforming growth factor beta (TGF- β) and myogenin, which regulate the differentiation and activation of satellite cells. Other factors contributing to these changes include neuromuscular junction dysfunction, loss of motor units, chronic inflammation, and insulin resistance [3].

Sarcopenia also directly reduces the quality of life, as it is closely associated with chronic diseases such as type 2 diabetes mellitus (T2DM) and obesity. Most of the population is at risk of developing sarcopenia at some point in their lives [4]. Patients who may develop sarcopenia include the elderly, people who are underweight, and people with other chronic diseases. Moreover, people with T2DM are more susceptible to this disease, as it can worsen metabolic disorders and reduce the effectiveness of treatment [5]. Sarcopenia develops for various reasons and can be characterised as primary or secondary. Primary sarcopenia is mainly

associated with age, whereas secondary sarcopenia is influenced by risk factors associated with muscle loss, such as sarcopenic obesity, cancer, malnutrition, and rheumatic diseases [6]. It is also important to emphasise the risk factors of primary sarcopenia as factors contributing to the development of secondary sarcopenia, since a sedentary lifestyle and physical inactivity are triggers of this condition, even at an early age [9].

These cumulative factors show that ageing not only causes sarcopenia, but also contributes to a broader systemic deterioration affecting various physiological systems beyond skeletal muscles. This connection establishes a biological continuum between muscle ageing and broader degenerative processes. Thus, it has been observed that hormonal changes associated with ageing cause loss of muscle mass, while androgens play a crucial role in maintaining cellular metabolic activity by suppressing catabolic processes and exerting an anti-inflammatory effect on peripheral tissues [10]. Consequently, low testosterone levels are associated with the pathophysiology and progression of age-related diseases such as sarcopenia, which makes hormone replacement therapy one of the main treatments for various pathologies [11].

Increasing evidence suggests that the mechanisms leading to muscle atrophy in sarcopenia, such as chronic inflammation, mitochondrial dysfunction, and hormonal imbalance, are also involved in neurodegenerative processes. Thus, the muscle-brain axis has become a critically important area in gerontology, linking functional decline with cognitive decline. On the other hand, it is known that ageing is still a crucial factor in the development of dementia, which is directly related to disability and mortality [12]. Other factors, such as genetic, socio-economic, and environmental factors, and physical activity and a balanced diet, are key determinants of cognitive impairment [1,13]. Gerontology offers molecular explanations for the

pathophysiology of sarcopenia, senile infirmity, and cognitive decline, covering several age-related processes. Research shows that muscle mass can serve as a regulated biomarker in the prevention of dementia. In other words, neurodegenerative changes tend to occur with age and are associated with progressive and widespread skeletal muscle loss known as sarcopenia [14]. Parkinson's disease (PD), a motor disorder characterised by the death of dopaminergic neurons, has also been shown to be a change associated with impaired muscle function [15]. Thus, studies have shown the prevalence of sarcopenia in more than 50% of PD patients, which is associated with more severe progression, greater motor insufficiency and a high incidence of falls, and also affects non-motor symptoms [16]. Sarcopenia and neurodegenerative diseases are a serious socio-economic problem, leading to high health care costs, loss of functional independence and decreased labour productivity, which significantly impairs the quality of life. They overload public health systems, exacerbating social inequality.

Diagnosis and assessment

According to the existing definition and classification criteria established by the European Working Group on Sarcopenia in Older People, sarcopenia cannot be assessed using a single parameter. A comprehensive assessment of sarcopenia based on three key parameters – muscle mass, muscle strength, and muscle function – requires a structured assessment process using appropriate technological tools. As shown in Table 1, the presence of low muscle strength indicates a potential risk of sarcopenia. Sarcopenia can be diagnosed when low muscle strength is accompanied by a decrease in muscle mass or quality. Severe sarcopenia is confirmed in the presence of all three factors: decreased muscle strength, decreased muscle mass or quality, and functional disorders [9].

Table 1. Diagnostic criteria for sarcopenia according to EWGSOP2

Criteria met	Probable sarcopenia	Confirmed sarcopenia	Severe sarcopenia
Low muscle strength	Yes	Yes	Yes
Low muscle mass or low muscle quality	No	Yes	Yes
Skeletal muscle dysfunction	No	No	Yes

Source: systematised by the authors

Assessment of the mass and quality of skeletal muscles. R.N. Baumgartner *et al.* [10] proposed estimating the mass of skeletal muscles by dividing the mass of skeletal muscles of the extremities by the square of height (kg/m^2). According to this criterion, sarcopenia is considered diagnosed if the value is lower than 7.26 kg/m^2 in men and 5.45 kg/m^2 in women. Specialised methods are required to measure skeletal muscle mass, including dual-energy X-ray

absorptiometry (DXA), bioimpedance analysis (BIA), computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI) [11]. Among these methods, BIA is the most common due to its convenience and cost-effectiveness. Although DXA, CT, and MRI provide more accurate assessments, they are associated with higher costs and limited availability, making them less widely applicable in routine examinations. A comparison of these methods is presented in Table 2.

Table 2. Comparative analysis of technologies for assessing skeletal muscle mass and quality

Technologies	Advantages	Limitations
Dual-energy X-ray absorptiometry	Evaluates the composition of the entire body and its individual segments. High reproducibility and accuracy. Non-invasive and safe method	High cost. Non-portable. Does not allow estimating the intramuscular fat content
Bioelectric impedance analysis	Inexpensive. Portable and convenient to use. Provides fast measurement	Lower accuracy. Depends on many factors (hydration level, posture, etc.)
Computer tomography	Standard for quantifying muscle mass. Determines the amount of intramuscular fat	Irradiation. Complicated operation. High cost of equipment
Magnetic resonance imaging	High accuracy of muscle quality analysis. Ability to visualise the entire body	Extremely high cost. Long service life. Limited availability

Source: created by the authors

Assessment of skeletal muscle strength. Grip strength is a fundamental indicator for assessing muscle function and overall physical performance, especially in the elderly. It can be measured using a manual dynamometer. A recent review study by R. Vaishya *et al.* [12] showed that grip strength thresholds tend to be lower in Asians, women, people with low levels of education, and sedentary populations. Low grip strength is associated with an increased risk of various diseases, including type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease, stroke, chronic kidney disease, liver disease, certain cancers, sarcopenia, and bone fractures. In addition, decreased grip strength correlates with higher rates of hospitalisation, poorer nutrition, increased overall mortality, and poorer quality of life. However, there is no generally accepted threshold value for determining low grip strength. The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) initially set diagnostic thresholds for sarcopenia at <30 kg for men and <20 kg for women, based on skeletal muscle mass and function [13]. Recently, these thresholds have been revised and set at <27 kg for men and <16 kg for women [17].

Evaluation of skeletal muscle function. Skeletal muscle function can be assessed using a short battery of physical performance tests (SPPB), which includes tests for standing up from a sitting position, balance and walking, enabling indirect assessment of the level of physical activity using a scoring system. Studies of haemodialysis patients have shown that SPPB is a valuable risk stratification tool, as lower SPPB scores are significantly associated with higher overall mortality, general hospitalisation, and risk of hospitalisation related to cardiovascular diseases [18]. A systematic review conducted by S. Bhasin *et al.* [19], analysing 13 official statements on the assessment of sarcopenia, showed that both absolute grip strength and relative grip strength adjusted for weight are key indicators of decreased muscle activity. In elderly people living in the community, decreased grip strength and gait speed independently predict falls, self-reported activity limitations, hip fractures, and mortality. Walking speed

<0.8 m/s in a four-metre walking test was proposed as a criterion for impaired muscle function [20]. The Four-Metre Walking Test (4MWT) is a globally accepted standardised walking speed assessment for assessing lower limb muscle function, officially approved by EWGSOP2. Participants walk at their usual pace along a straight 4-metre track, with the countdown starting after the first step to eliminate any acceleration effects. According to this consensus guideline, a walking speed of less than 0.8 m/s serves as a diagnostic criterion for sarcopenic skeletal muscle dysfunction [9].

Prevention and treatment of sarcopenia

The study by S. Cacciatore *et al.* [21] showed that both dietary supplements and physical exercise play a significant role in the prevention and improvement of sarcopenia. Strength training combined with dietary supplements can effectively improve physical function and increase skeletal muscle strength in people with sarcopenia. It is important to note that these methods are not only effective, but also economically beneficial and practical, which makes them suitable for clinical use [22].

The possibility of including physical exercise and dietary interventions in daily life is well documented [23]. Physical exercises, especially strength training, are a simple and affordable type of intervention with minimal logistical requirements, which allows it to be adapted to the needs of different patients. This form of exercise requires minimal equipment and can be performed at home or in community centres, making it easily accessible to the elderly [24]. Dietary supplements, especially the intake of essential amino acids and β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB), can also be easily incorporated into the daily diet. These interventions are not only easy to apply, but also highly effective, which ensures long-term compliance, which is crucial for maintaining muscle mass and function in the elderly [14].

The combination of exercise and dietary supplements has demonstrated a synergistic effect: the study by M. Yamada *et al.* [25] showed that such a combined intervention provides better results in improving the

condition of sarcopenia than any of the approaches individually. In addition, these interventions can significantly reduce the long-term burden on healthcare systems, delaying the onset of disability and improving the overall health of older people, allowing them to maintain greater independence and quality of life as they age [15].

Strength training is widely recognised as the most effective method of increasing muscle mass and strength in the elderly [26]. The study by S. Toselli *et al.* [16] revealed that high-intensity strength training is more effective than moderate or low-intensity training in increasing skeletal muscle strength in the elderly. However, the research by R. Nilwik *et al.* [27] showed that the decrease in muscle mass associated with sarcopenia is primarily due to atrophy of type 2 muscle fibres. C. Lim *et al.* [28] found that moderate- to low-intensity workouts slow down type 2 muscle fibre atrophy, and increase mitochondrial protein expression and remodelling, thereby improving skeletal muscle metabolism.

Although numerous studies have confirmed the effectiveness and mechanisms of strength training in the fight against sarcopenia, there is no standardised threshold value for the intensity of strength training. Determining the optimal parameters of strength training remains a key area of future research in the field of sarcopenia prevention. Aerobic exercises such as jogging and swimming have also proven effective in the prevention and treatment of sarcopenia. Although aerobic exercise does not significantly increase muscle mass, it improves mitochondrial function, promotes protein synthesis, reduces inflammation and oxidative stress [29], which together enhances muscle protein synthesis. Combining aerobic exercise and strength training has been shown to improve body composition, strength, and skeletal muscle function. Although the research results of this combined approach are not always consistent, it is potentially useful for people with sarcopenia [30]. P.T. Wen *et al.* [31] found that various types of exercises contribute to improving muscle strength. Therefore, it is recommended for the elderly to engage in intensive strength training in small amounts in combination with aerobic training. This approach stimulates type 2 muscle fibres in response to exercise and increases the density of mitochondria in skeletal muscles, thereby slowing the decline in muscle mass and preventing sarcopenia.

Nutrition intervention

Insufficient intake of nutrients is considered a potential factor contributing to the development of sarcopenia [32]. Research on nutrients associated with sarcopenia has mainly focused on proteins, vitamins, antioxidants, and long-chain polyunsaturated fatty acids [33]. Both EWGSOP and the International Working Group on Sarcopenia (IWGS) recommend supplementation of essential amino acids, in particular, leucine

and its natural metabolite β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB), to enhance protein anabolism in skeletal muscles [34]. Vitamins also play a role in the prevention and treatment of sarcopenia. Studies show that vitamin D deficiency in the elderly is associated with impaired skeletal muscle function in the lower extremities. The level of vitamin D in blood serum negatively correlates with the proinflammatory cytokine IL-6 [33]. Vitamin B1 deficiency can lead to motor and sensory impairments, skeletal muscle atrophy, coordination disorders, and lower limb dysfunction, leading to gait disorders [35]. Vitamins C and E have antioxidant properties that neutralise free radicals and reduce skeletal muscle damage caused by oxidative stress. Severe vitamin C deficiency is associated with fatigue and weakness [35]. In addition to its antioxidant effect, vitamin E promotes protein synthesis, improves blood supply and delivery of nutrients to skeletal muscles, and improves the quality of muscle tissue [36].

Minerals are also essential for the prevention and treatment of sarcopenia, especially potassium, magnesium, selenium, calcium, and zinc [37]. Potassium ions help maintain the excitability of neurons and skeletal muscles, and their severe deficiency can lead to muscle weakness. Zinc, which is mainly stored in skeletal muscles, is necessary for normal metabolism and muscle function, participates in immune reactions, and plays a role in slowing down oxidative processes by neutralising free radicals. Magnesium helps relax skeletal muscles, improves their function, and participates in the synthesis of protein and adenosine triphosphate (ATP). It also reduces the effects of chronic inflammation on the body. Selenium, copper, manganese, and iron are components of metalloenzymes that neutralise endogenous free radicals formed during ageing. Manganese is necessary for protein and nucleic acid synthesis, and its deficiency can lead to malformations of skeletal muscles [35]. For the elderly, increasing the intake of high-quality protein, vitamin D, polyunsaturated fatty acids, and other macro- and micronutrients should be considered as part of a comprehensive strategy for the prevention and treatment of sarcopenia. Combining proper nutrition with strength training and aerobic exercise can not only increase skeletal muscle mass, but also reduce inflammation-induced muscle breakdown, improve muscle function, and effectively slow the onset and progression of sarcopenia [38]. However, current research on the combined effects of nutrition and exercise on sarcopenia remains controversial [39].

Conclusions

In the context of an ageing population, research into sarcopenia, which significantly affects the quality of life of older people, is becoming increasingly important to society. However, there is still no consensus on the exact age of onset of the disease, pathogenesis, assessment

methods, or diagnostic criteria for sarcopenia. Existing studies in Kyrgyzstan do not contain assessment standards specifically adapted to the physical characteristics of the Kyrgyz population.

This review provided a systematic review of sarcopenia research, which will serve as a guideline for the development of clinical strategies for exercise and dietary intervention. Future research should focus on integrating national physical fitness monitoring data with the current consensus in sarcopenia research to establish assessment standards suitable for the population. Further studies should determine the age of onset of the disease, establish clinical screening criteria, and

define thresholds for diagnostic parameters to refine the assessment of sarcopenia and intervention strategies.

Acknowledgements

The authors express sincere gratitude to all study participants and to all dedicated colleagues who contributed to the successful preparation of this review.

Funding

The study did not receive any funding.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- [1] Evans WJ, Guralnik J, Cawthon P, Appleby J, Landi F, Clarke L, et al. Sarcopenia: No consensus, no diagnostic criteria, and no approved indication – how did we get here? *Geroscience*. 2024;46:183–90. DOI: [10.1007/s11357-023-01016-9](https://doi.org/10.1007/s11357-023-01016-9)
- [2] World Health Organization. [Decade of healthy ageing: Baseline report](#). Geneva: World Health Organization; 2020. 203.
- [3] The Lancet Diabetes Endocrinology. Opening the door to treating ageing as a disease. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2018;6(8):587. DOI: [10.1016/S2213-8587\(18\)30214-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30214-6)
- [4] Rosenberg IH. Summary comments. *Am J Clin Nutr*. 1989;50:1231–3. DOI: [10.1093/ajcn/50.5.1231](https://doi.org/10.1093/ajcn/50.5.1231)
- [5] Wang J, Leung KS, Chow SK, Cheung WH. Inflammation and age-associated skeletal muscle deterioration (sarcopaenia). *J Orthop Translat*. 2017;10:94–101. DOI: [10.1016/j.jot.2017.05.006](https://doi.org/10.1016/j.jot.2017.05.006)
- [6] Petermann-Rocha F, Balntzi V, Gray SR, Lara J, Ho FK, Pell JP, et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(1):86–99. DOI: [10.1002/jcsm.12783](https://doi.org/10.1002/jcsm.12783)
- [7] Arstanbekova MA, Musakeev AO, Mamatov SM. Prevalence of geriatric syndromes in elderly patients in social hospitals in the southern regions of the Kyrgyz Republic. *Russ J Geriatr Med*. 2025;3(23):428–30. DOI: [10.37586/2686-8636-3-2025-428-430](https://doi.org/10.37586/2686-8636-3-2025-428-430)
- [8] Arstanbekova MA, Musakeev AO, Mamatov SM. Falls syndrome in the elderly in social hospitals in the Kyrgyz Republic: Incidence and causes. *Russ J Geriatr Med*. 2025;3(3):419–20. DOI: [10.37586/2686-8636-3-2025-419-420](https://doi.org/10.37586/2686-8636-3-2025-419-420)
- [9] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(4):601. DOI: [10.1093/ageing/afz046](https://doi.org/10.1093/ageing/afz046)
- [10] Baumgartner RN, Waters DL, Gallagher D, Morley JE, Garry PJ. Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. *Mech Ageing Dev*. 1999;107(2):123–36. DOI: [10.1016/s0047-6374\(98\)00130-4](https://doi.org/10.1016/s0047-6374(98)00130-4)
- [11] Heymsfield SB, Gonzalez MC, Lu J, Jia G, Zheng J. Skeletal muscle mass and quality: Evolution of modern measurement concepts in the context of sarcopenia. *Proc Nutr Soc*. 2015;74(4):355–66. DOI: [10.1017/S0029665115000129](https://doi.org/10.1017/S0029665115000129)
- [12] Vaishya R, Misra A, Vaish A, Ursino N, D'Ambrosi R. Hand grip strength as a proposed new vital sign of health: A narrative review of evidences. *J Health Popul Nutr*. 2024;43:7. DOI: [10.1186/s41043-024-00500-y](https://doi.org/10.1186/s41043-024-00500-y)
- [13] Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by special interest groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clin. Nutr*. 2010;29(2):154–9. DOI: [10.1016/j.clnu.2009.12.004](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.12.004)
- [14] Englund DA, Kirn DR, Koochek A, Zhu H, Travison TG, Reid KF, et al. Nutritional supplementation with physical activity improves muscle composition in mobility-limited older adults, the VIVE2 study: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017;73(1):95–101. DOI: [10.1093/gerona/glx141](https://doi.org/10.1093/gerona/glx141)
- [15] Liguori I, Russo G, Aran L, Bulli G, Curcio F, Della-Morte D, et al. Sarcopenia: Assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clin Interv Aging*. 2018;13:913–27. DOI: [10.2147/CIA.S149232](https://doi.org/10.2147/CIA.S149232)
- [16] Toselli S, Badicu G, Bragonzoni L, Spiga F, Mazzuca P, Campa F. Comparison of the effect of different resistance training frequencies on phase angle and handgrip strength in obese women: A randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(4):1163. DOI: [10.3390/ijerph17041163](https://doi.org/10.3390/ijerph17041163)
- [17] Deer RR, Akhverdiyeva L, Kuo YF, Volpi E. Developing a screening tool for sarcopenia in hospitalized geriatric patients: Estimation of appendicular skeletal muscle mass using bioelectrical impedance. *Clin Nutr*. 2020;39(7):2233–7. DOI: [10.1016/j.clnu.2019.10.005](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.005)

- [18] Uchida J, Suzuki Y, Imamura K, Yoshikoshi S, Nakajima T, Fukuzaki N, et al. The association of short physical performance battery with mortality and hospitalization in patients receiving hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2024;34(3):235–42. DOI: [10.1053/j.jrn.2023.10.010](https://doi.org/10.1053/j.jrn.2023.10.010)
- [19] Bhasin S, Travison TG, Manini TM, Patel S, Pencina KM, Fielding RA, et al. Sarcopenia definition: The position statements of the sarcopenia definition and outcomes consortium. *J Am Geriatr Soc.* 2020;68(7):1410–8. DOI: [10.1111/jgs.16372](https://doi.org/10.1111/jgs.16372)
- [20] Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: An operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol.* 2003;95(5):1851–60. DOI: [10.1152/japplphysiol.00246.2003](https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00246.2003)
- [21] Cacciatore S, Calvani R, Esposito I, Massaro C, Gava G, Picca A, et al. Emerging targets and treatments for sarcopenia: A narrative review. *Nutrients.* 2024;16(19):3271. DOI: [10.3390/nu16193271](https://doi.org/10.3390/nu16193271)
- [22] van Dongen EJJ, Haveman-Nies A, Wezenbeek NLW, Dorhout BG, Doets EL, de Groot LCPGM. Effect, process, and economic evaluation of a combined resistance exercise and diet intervention (ProMuscle in Practice) for community-dwelling older adults: Design and methods of a randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2018;18(1):877. DOI: [10.1186/s12889-018-5788-8](https://doi.org/10.1186/s12889-018-5788-8)
- [23] Vikberg S, Björk S, Nordström A, Nordström P, Hult A. Feasibility of an online delivered, home-based resistance training program for older adults – a mixed methods approach. *Front Psychol.* 2022;13:869573. DOI: [10.3389/fpsyg.2022.869573](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.869573)
- [24] Ferrari L, Bochicchio G, Bottari A, Scarton A, Cavedon V, Milanese C, et al. Feasibility and effectiveness of a 6-month, home-based, resistance exercise delivered by a remote technological solution in healthy older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2024;127:105559. DOI: [10.1016/j.archger.2024.105559](https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105559)
- [25] Yamada M, Kimura Y, Ishiyama D, Nishio N, Otobe Y, Tanaka T, et al. Synergistic effect of bodyweight resistance exercise and protein supplementation on skeletal muscle in sarcopenic or dynapenic older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2019;19(5):429–37. DOI: [10.1111/ggi.13643](https://doi.org/10.1111/ggi.13643)
- [26] Chen N, He X, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y. Effects of resistance training in healthy older people with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2021;18:23. DOI: [10.1186/s11556-021-00277-7](https://doi.org/10.1186/s11556-021-00277-7)
- [27] Nilwik R, Snijders T, Leenders M, Groen BBL, van Kranenburg J, Verdijk LB, et al. The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Exp Gerontol.* 2013;48(5):492–8. DOI: [10.1016/j.exger.2013.02.012](https://doi.org/10.1016/j.exger.2013.02.012)
- [28] Lim C, Kim HJ, Morton RW, Harris R, Phillips SM, Jeong TS, et al. Resistance exercise-induced changes in muscle phenotype are load dependent. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(12):2578–85. DOI: [10.1249/MSS.0000000000002088](https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002088)
- [29] Kahn SE, Larson VG, Beard JC, Cain KC, Fellingham GW, Schwartz RS, et al. Effect of exercise on insulin action, glucose tolerance, and insulin secretion in aging. *Am J Physiol.* 1990;258(6(1)):937–43. DOI: [10.1152/ajpendo.1990.258.6.E937](https://doi.org/10.1152/ajpendo.1990.258.6.E937)
- [30] Trouwborst I, Verreijen A, Memelink R, Massanet P, Boirie T, Weijs P, et al. Exercise and nutrition strategies to counteract sarcopenic obesity. *Nutrients.* 2018;10(5):605. DOI: [10.3390/nu10050605](https://doi.org/10.3390/nu10050605)
- [31] Wen PT, Zhang RL, Hu WQ, Wang X, Wu JM, Li HJ. Effect of different modes of exercise on sarcopenia in older adults: A meta-analysis. *Chin. J. Rehabil. Theory Pract.* 2021;27(11):1291–8. DOI: [10.3969/j.issn.1006-9771.2021.11.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9771.2021.11.008)
- [32] Giallauria F, Cittadini A, Smart NA, Vigorito C. Resistance training and sarcopenia. *Monaldi Arch. Chest Dis.* 2016;84(1-2):738. DOI: [10.4081/monaldi.2015.738](https://doi.org/10.4081/monaldi.2015.738)
- [33] Robinson SM, Reginster JY, Rizzoli R, Shaw SC, Kanis JA, Bautmans I, et al. Does nutrition play a role in the prevention and management of sarcopenia? *Clin. Nutr.* 2018;37(4):1121–32. DOI: [10.1016/j.clnu.2017.08.016](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.08.016)
- [34] Volpi E, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, Mittendorfer B, Wolfe RR. Essential amino acids are primarily responsible for the amino acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003;78(2):250–8. DOI: [10.1093/ajcn/78.2.250](https://doi.org/10.1093/ajcn/78.2.250)
- [35] Robinson S, Granic A, Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. The role of nutrition in the prevention of sarcopenia. *Am J Clin Nutr.* 2023;118(5):852–64. DOI: [10.1016/j.ajcnut.2023.08.015](https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.08.015)
- [36] Srivastava S, Pandey VK, Singh A, Dar AH. Exploring the potential of treating sarcopenia through dietary interventions. *J. Food Biochem.* 2024;1:3018760. DOI: [10.1155/2024/3018760](https://doi.org/10.1155/2024/3018760)
- [37] van Dronkelaar C, van Velzen A, Abdelrazek M, van der Steen A, Weijs PJM, Tieland M. Minerals and sarcopenia; The role of calcium, iron, magnesium, phosphorus, potassium, selenium, sodium, and zinc on muscle mass, muscle strength, and physical performance in older adults: A systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2018;19(1):6–11. DOI: [10.1016/j.jamda.2017.05.026](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.05.026)

- [38] Liberman K, Njemini R, Luiking Y, Forti LN, Verlaan S, Bauer JM, et al. Thirteen weeks of supplementation of vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement attenuates chronic low-grade inflammation in sarcopenic older adults: The PROVIDE study. *Aging Clin Exp Res.* 2019;31(6):845–54. DOI: [10.1007/s40520-019-01208-4](https://doi.org/10.1007/s40520-019-01208-4)
- [39] Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, Robinson SM. Prevention and optimal management of sarcopenia: A review of combined exercise and nutrition interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging.* 2015;10:859–69. DOI: [10.2147/CIA.S55842](https://doi.org/10.2147/CIA.S55842)

Карылык мезгилиндеги саркопения: эпидемиология, патофизиология жана алдын алуу жана дарылоонун жаңы ыкмалары (адабияттарга сереп)

Нуриля Шериева

Медицина илимдеринин кандидаты, ассистент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0008-1890-2084>

Мурат Гарипов

Аспирант

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-5930-2810>

Сымбат Каипова

Аспирант

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Мира Арстанбекова

Медицина илимдеринин кандидаты, доцент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-3054-9569>

Диана Смаилова

Медицина илимдеринин кандидаты, ассистент

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-2151-7052>

Сагыналы Маматов

Медицина илимдеринин доктору, профессор

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Аннотация. Саркопения – бул скелет булчуң массасынын прогрессивдүү жоголушу жана булчуң функциясынын начарлашы менен мүнөздөлгөн гериатриялык оору. Бул өсүп жаткан, көп учурда диагноз коюлбай калган ден соолук көйгөйү. Анын улгайган калк арасында таралышы өтө ар түрдүү, жынысына, жашына, негизги ооруларына жана диагностикалык критерийлерине жараша 5 % дан 50 % га чейин. Саркопения диагнозу булчуң массасынын төмөндүгү менен айкалышкан булчуң күчүнүн төмөндүгү же физикалык көрсөткүчтөрдүн төмөндүгү менен тастыкталат. Дарылоого же баалоого бирдиктүү мамиле жок, бул саркопения диагнозун ого бетер татаалдаштырат. Саркопенияны дарылоо жолдоруна фармакологиялык эмес жана фармакологиялык ыкмалар кирет. Фармакологиялык эмес ыкмаларга күч машыгуулары жана жетиштүү тамактануу кирет. Бул эки ыкманын ичинен күч машыгуулары саркопенияны дарылоонун стандарттуу фармакологиялык эмес ыкмасы болуп саналат жана олуттуу оң натыйжалар менен колдоого алынат. Белокту жетиштүү өлчөмдө кабыл алуу, D витамини, антиоксиданттар жана узун чынжырлуу поликаныкпаган май кислоталары сыяктуу айрым

диеталык ыкмалар да саркопенияга каршы күрөшүүдө оң таасирин көрсөттү. Учурда АКШнын Азык-түлүк жана дары-дармек башкармалыгы (FDA) саркопенияны дарылоо үчүн эч кандай атайын дары-дармектерди беките элек. Келечектеги изилдөөлөр саркопениянын биологиялык механизмдерине жана диагностикалык ыкмаларды өркүндөтүүгө, мисалы, эрте аныктоо үчүн биомаркерлерге, туруктуу натыйжалуу дарылоо ыкмаларын иштеп чыгууга жана дарылоонун натыйжасын алдын ала айтуу үчүн сезгич индикаторлорду түзүүгө багытталышы керек

Негизги сөздөр: саркопения; аныктамасы; диагнозу; дарылоо; алдын алуу



Саркопения в процессе старения: эпидемиология, патофизиология, новые подходы профилактики и лечения (обзор литературы)

Нуриля Шериева*

Кандидат медицинских наук, ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0008-1890-2084>

Мурат Гарипов

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0000-5930-2810>

Сымбат Каипова

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Мира Арстанбекова

Кандидат медицинских наук, доцент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0002-3054-9569>

Диана Смаилова

Кандидат медицинских наук, ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0003-2151-7052>

Сагынали Маматов

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Аннотация. Саркопения – это гериатрическое заболевание, характеризующееся прогрессирующей потерей массы скелетных мышц и ухудшением мышечной функции, представляет собой растущую, часто не диагностированную проблему здравоохранения. Ее распространенность среди пожилого населения в значительной степени считается вариабельной, поскольку она колеблется от 5 % до 50 % в зависимости от пола, возраста, патологических состояний, а также диагностических критериев. Диагноз саркопении подтверждается наличием низкой мышечной массы в сочетании с низкой мышечной силой или низкой физической работоспособностью. Единого подхода к лечению или оценке не существует, что еще больше затрудняет диагностику саркопении. Варианты лечения саркопении включают немедикаментозные и медикаментозные подходы. Немедикаментозные подходы включают силовые тренировки и адекватное питание. Из этих двух подходов силовые тренировки являются стандартным немедикаментозным

Suggested Citation:

Sherieva N, Garipov M, Kaipova S, Arstanbekova M, Smailova D, Mamatov S. Sarcopenia in aging: Epidemiology, pathophysiology, and new approaches to prevention and treatment (literature review). Eurasian Health J. 2025;17(4):168-185. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-168

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

методом лечения саркопении, подтвержденным значительными положительными результатами. Некоторые диетические подходы, такие как адекватное потребление белка, витамина D, антиоксидантов и длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот, также показали положительный эффект в борьбе с саркопенией. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA, США) не одобрило ни одного конкретного лекарственного препарата для лечения саркопении. Будущие исследования должны быть сосредоточены на биологическом механизме саркопении и улучшенных диагностических подходах, таких как биомаркеры для раннего выявления, разработка стабильно эффективных методов лечения и создание чувствительных показателей для прогнозирования ответа на лечение саркопении

Ключевые слова: саркопения; определение; диагностика; лечение; профилактика

Введение

Под старением обычно понимают прогрессирующее снижение функций организма в пожилом возрасте. Старение имеет нечеткое начало и крайне вариабельное развитие у разных людей. Как и во всех сохранившихся образцах человеческой культуры, неизбежный конец жизни стал сильным стимулом для поиска мер по его отсрочке. Хотя и был достигнут существенный прогресс в увеличении средней ожидаемой продолжительности жизни, омоложение (или сохранение молодости) по-прежнему остается скорее концепцией, чем реальностью [1-3].

Увеличение продолжительности жизни среди тех, кто считается долгожителями, не так впечатляет по сравнению с увеличением продолжительности жизни тех, кто ранее умирал в более молодом возрасте. Последнее достижение стало возможным благодаря улучшению условий жизни и предотвращению, а также борьбе с основными угрозами здоровью до современности, такими как плохое питание и инфекционные заболевания. Во всех постиндустриальных странах, а теперь и в развивающихся странах, это привело к резкому изменению возрастного состава населения [3]. Таким образом, акцент сместился с продолжительности жизни на продолжительность здоровой жизни, чтобы продлить годы, в течение которых пожилые люди могут оставаться независимыми, участвовать в жизни общества и вносить в него свой вклад, вместо того чтобы испытывать ухудшение качества жизни и потреблять ресурсы из-за плохого здоровья.

Для решения этих задач Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) недавно классифицировала возрастные расстройства как заболевания [2], что призвано подготовить почву для разработки рациональных мер по замедлению или даже прекращению возрастного ухудшения здоровья. Среди этих состояний выделяется саркопения, которая характеризуется прогрессирующим снижением массы и силы скелетных мышц. Хотя традиционно ее связывали с преклонным возрастом, недавние данные свидетельствуют о том, что она может развиваться уже в среднем возрасте, до 60 лет [3].

В условиях старения населения саркопения стала значимым мышечным расстройством, характеризующимся прогрессирующей потерей мышечной массы, силы и функции. Хроническое воспаление, окислительный стресс и митохондриальная дисфункция способствуют развитию саркопении и помогают объяснить ее связь с сопутствующими заболеваниями, такими как диабет 2 типа, ожирение и нейродегенеративные заболевания [4]. Считается, что саркопения включает в себя несколько патофизиологических процессов, таких как денервация, митохондриальная дисфункция, а также воспалительные и гормональные изменения, которые могут привести к неблагоприятным последствиям для здоровья, включая падения, функциональное снижение, слабость и смертность из-за снижения мышечной массы [5]. Представленный обзор посвящен проблеме саркопении, то есть снижению мышечной функции и массы, характерной черте фенотипа стареющего человека. Авторы выбрали саркопению, потому что это факультативный процесс, происходящий также у здоровых стареющих людей, но ускоряемый сопутствующими заболеваниями, госпитализацией и малоподвижным образом жизни. Цель исследования заключалась в представлении данных у пожилых людей, ее эпидемиологию, патофизиологические механизмы, профилактику и методы лечения.

Материалы и методы

Стратегия поиска литературы началась с составления списка ключевых поисковых терминов: пожилые люди, саркопения, мышечная масса, хрупкость и связанных ключевых слов для соответствующих статей на английском языке. Поиски проводились в базах данных PubMed, Web of Science, Scopus, а также ручной поиск исследований, опубликованных с января 2015 года по декабрь 2024 года. Отдельный поиск дополнительной литературы был проведен с помощью Google. После стандартизированной оценки в этом обзоре были рассмотрены только исследования, которые точно определили саркопению у пожилых людей. Из всего списка для написания обзора были выбраны двадцать порядка

пятьдесят источников, в которых сообщалось о саркопении у лиц в возрасте 65 лет и старше.

Общие сведения

Саркопения происходит от греческих слов «*sarx*» (плоть, тело) и «*penia*» (утрата, бедность), дословно означая «потерю мышечной массы», и описывает возрастную прогрессирующую потерю мышечной массы и силы. Термин «саркопения» был впервые введен I.H. Rosenberg в 1989 году для описания возрастного снижения массы и силы скелетных мышц [4]. В 2000 году ВОЗ признала саркопению серьезной угрозой независимости и фактором риска множественных заболеваний, связанных с преклонным возрастом, и обратила на нее внимание, поскольку она может быть скорректирована с помощью рациональных изменений образа жизни. Саркопения является заболеванием с кодом МКБ-10-СМ (M62.84). Позже саркопения стала краеугольным камнем клинической концепции «хрупкости», введенной для более широкого определения уязвимости пожилых людей [1].

Саркопения характеризуется прогрессирующим снижением массы и силы скелетных мышц. Несмотря на то, что ранее данная патология преимущественно рассматривалась как характерная для пожилого возраста, современные исследования свидетельствуют о возможности её развития до 60 лет [3]. К распространенным сопутствующим заболеваниям, связанным с более высокой распространенностью саркопении, относятся сахарный диабет (СД), сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), сердечная недостаточность (СН), когнитивные нарушения (ЛН) и болезнь Альцгеймера (БА). Факторы образа жизни – физическая активность, режим сна и состояние питания – также играют важную роль. Кроме того, такие факторы окружающей среды, как континент или страна проживания, различия между городом и сельской местностью, а также условия проживания (например, в общине или в учреждениях), могут дополнительно способствовать вариативности распространенности. Саркопения способствует неблагоприятным исходам у пожилых людей, включая функциональное снижение, увеличение потребности в уходе и смертность. Многие из этих связанных факторов риска представляют собой модифицируемые мишени для вмешательства, предоставляя возможности для снижения бремени заболевания и улучшения результатов лечения пациентов [2].

Эпидемиология саркопении

Теоретически, распространенность саркопении на разных континентах зависит от различных факторов, включая этническую принадлежность, уровень физической активности, пищевые привычки, экономический статус и распространенность

определенных заболеваний [1]. Кроме того, региональные различия в выборе диагностических критериев могут способствовать расхождениям в сообщаемых показателях распространенности в литературе. В Европе проведено второе по величине количество исследований распространенности саркопении [6]. В этих исследованиях сообщаемая распространенность варьировалась от 1 % (95 % доверительный интервал (ДИ): 1 %, обновленные критерии Европейской рабочей группы по саркопении у пожилых людей (EWGSOP2)) до 33 % (данные только одного исследования, критерии Азиатской рабочей группы по саркопении (AWGS2014)). Хотя объединенная распространенность, основанная на критериях EWGSOP2, низка и составляет 1 %, эта оценка получена только на основе двух исследований. В отличие от этого, распространенность, основанная на критериях AWGS 2014, высока и составляет 33 %, но это основано только на данных одного исследования. Поэтому эти крайние значения требуют дальнейших исследований, чтобы определить, точно ли они отражают истинную распространенность. В европейских исследованиях наиболее часто используются три диагностических критерия: первые диагностические критерии EWGSOP1 (распространенность 22 %, 95 % ДИ: 19-26 %), определение мышечной массы (распространенность 29 %, 95 % ДИ: 22-37 %) и критерии Фонда Национальных институтов здравоохранения (FNIH) (распространенность 11 %, 95 % ДИ: 5-17 %).

В Азии проведено наибольшее количество исследований, сообщающих о распространенности саркопении [6], при этом оценки распространенности варьируются от 9 % (данные только одного исследования, критерии EWGSOP2) до 27 % (95 % ДИ: 20-33 %, определение по мышечной массе). В отличие от Европы, в большинстве азиатских исследований используются критерии AWGS2014 (распространенность 15 %, 95 % ДИ: 12-17 %), за которыми следуют определение по мышечной массе (распространенность 27 %, 95 % ДИ: 20-33 %), критерии EWGSOP1 (распространенность 21 %, 95 % ДИ: 14-29 %) и критерии FNIH (распространенность 10 %, 95 % ДИ: 7-12 %). Поскольку данных из Азии и Европы много, было проведено сравнение между двумя регионами по критериям, которые использовались как минимум в пяти исследованиях. Результаты показали, что совокупная распространенность схожа между Азией и Европой при применении одних и тех же диагностических критериев. Сравнительные показатели распространенности для каждого критерия, следующие: EWGSOP1: 22 % (Европа) против 21 % (Азия); FNIH: 11 % (Европа) против 10 % (Азия); и определения мышечной массы: 29 % (Европа) против 27 % (Азия). Всемирная организация здравоохранения заявляет, что саркопением страдает 50 миллионов человек, и

прогнозирует, что это число достигнет 200 миллионов в течение следующих 40 лет [2].

Распространенность саркопении в Кыргызской Республике еще не изучалась. Но следует отметить, что предпринимаются активные шаги по изучению распространенности основных гериатрических синдромов, включая синдром падения у подопечных социального стационарного учреждения, которые раньше носили название дом интернат для престарелых [7,8]. В ходе исследования был определен гериатрический статус у 206 пациентов этих домов. Симптомы старческой астении разной степени были обнаружены у $95,6 \pm 1,4$ % пациентов ($n = 197$), а у остальных $4,4 \pm 1,4$ % исследуемых ($n = 9$) астения не выявлена. Нарушение общей двигательной активности наблюдалось у $41 (74,50 \pm 5,77 \%)$ пациента. Но более выраженными оказались нарушения параметров устойчивости, которые были выявлены у $51 (92,70 \pm 8,13 \%)$, и параметров ходьбы – у $48 (87,30 \pm 6,82 \%)$ пациентов. Изучение распространенности саркопении у пациентов в возрасте 65 лет и старше, в стране уже началось и набран определенный материал исследования, которые скоро будут опубликованы.

Патофизиологические механизмы саркопении

Поскольку саркопения по своей сути является возрастным состоянием, понимание того, как старение изменяет мышечный гомеостаз, имеет важное значение для выяснения ее механизмов. Старение выступает в качестве биологического фона, на котором происходят эти структурные и метаболические изменения. Старение нарушает баланс между анаболическими и катаболическими путями, что приводит к структурным изменениям, таким как уменьшение размера и количества волокон типа II, увеличение жировой инфильтрации и уменьшение количества сателлитных клеток, которые отвечают за замену и восстановление поврежденных мышечных волокон [1]. Это снижение обусловлено изменениями в системных сигнальных путях, включая трансформирующий фактор роста бета (TGF- β) и миогенин, которые регулируют дифференцировку и активацию сателлитных клеток. Другие факторы, способствующие этим изменениям, включают дисфункцию нервно-мышечного соединения, потерю двигательных единиц, хроническое воспаление и резистентность к инсулину [3].

Саркопения также напрямую снижает качество жизни, поскольку тесно связана с хроническими заболеваниями, такими как сахарный диабет 2 типа (СД2) и ожирение. Большая часть населения в какой-то момент своей жизни подвержена риску развития саркопении [4]. К пациентам, у которых может развиваться саркопения, относятся пожилые люди, люди с недостаточным весом и люди с другими хроническими заболеваниями. Более того,

люди с СД2 более подвержены этому заболеванию, поскольку оно может усугубить метаболические нарушения и снизить эффективность лечения [5]. Саркопения развивается по различным причинам и может быть охарактеризована как первичная или вторичная. Первичная саркопения в основном связана с возрастом, тогда как на вторичную саркопению влияют факторы риска, связанные с потерей мышечной массы, такие как саркопеническое ожирение, рак, недоедание и ревматические заболевания [6]. Также важно подчеркнуть факторы риска первичной саркопении как факторы, способствующие развитию вторичной саркопении, поскольку малоподвижный образ жизни и физическая неактивность являются триггерами этого состояния, даже в раннем возрасте [9].

Эти совокупные факторы показывают, что старение не только вызывает саркопению, но и способствует более широкому системному ухудшению, затрагивающему различные физиологические системы, выходящие за рамки скелетных мышц. Эта связь устанавливает биологический континуум между старением мышц и более широкими дегенеративными процессами. Таким образом, было замечено, что гормональные изменения, связанные со старением, вызывают потерю мышечной массы, при этом андрогены играют решающую роль в поддержании клеточной метаболической активности, подавляя катаболические процессы и оказывая противовоспалительное действие на периферические ткани [10]. Следовательно, низкий уровень тестостерона связан с патофизиологией и прогрессированием возрастных заболеваний, таких как саркопения, что делает заместительную гормональную терапию одним из основных методов лечения различных патологий [11].

Всё больше данных свидетельствует о том, что механизмы, приводящие к атрофии мышц при саркопении, такие как хроническое воспаление, митохондриальная дисфункция и гормональный дисбаланс, также участвуют в нейродегенеративных процессах. Таким образом, ось «мышца-мозг» стала критически важным направлением в геронтологии, связывающим функциональное снижение с когнитивным снижением. С другой стороны, известно, что старение по-прежнему является решающим фактором в развитии деменции, которая напрямую связана с инвалидностью и смертностью [12]. Другие факторы, такие как генетические, социально-экономические и экологические факторы, а также физическая активность и сбалансированное питание, являются ключевыми детерминантами когнитивных нарушений [1,13]. Геронтология предлагает молекулярные объяснения патофизиологии саркопении, старческой немощности и когнитивного снижения, охватывающие несколько возрастных процессов. Исследования показывают,

что мышечная масса может служить регулируемым биомаркером в профилактике деменции. Другими словами, нейродегенеративные изменения, как правило, возникают с возрастом и связаны с прогрессирующей и распространенной потерей скелетных мышц, известной как саркопения [14]. Болезнь Паркинсона (БП), двигательное расстройство, характеризующееся гибелью дофаминергических нейронов, также, как показано, является изменением, связанным с нарушением функции мышц [15]. Таким образом, исследования показали распространенность саркопии более чем у 50 % больных БП, что связано с более тяжелым прогрессированием, большей двигательной недостаточностью и высокой частотой падений, а также влияет на немоторные симптомы [16]. Саркопения и нейродегенеративные заболевания представляют собой серьезную социально-экономическую проблему, приводя к высоким затратам на здравоохранение, потере функциональной независимости и снижению производительности труда, что значительно ухудшает качество жизни. Они перегружают

государственные системы здравоохранения, усугубляя социальное неравенство.

Диагностика и оценка

Согласно существующему определению и критериям классификации, установленным Европейской рабочей группой по саркопии у пожилых людей, саркопии нельзя оценить с помощью одного параметра. Для всесторонней оценки саркопии по трем ключевым параметрам – мышечной массе, мышечной силе и мышечной функции – необходим структурированный процесс оценки с использованием соответствующих технологических инструментов. Как показано в Таблице 1, наличие низкой мышечной силы указывает на потенциальный риск саркопии. Саркопения может быть диагностирована, когда низкая мышечная сила сопровождается уменьшением мышечной массы или качества. Тяжелая саркопения подтверждается при наличии всех трех факторов: снижения мышечной силы, уменьшения мышечной массы или качества и функциональных нарушений [9].

Таблица 1. Диагностические критерии саркопии по EWGSOP2

Критерии выполнены	Вероятная саркопения	Подтвержденная саркопения	Тяжелая саркопения
Низкая мышечная сила	Да	Да	Да
Низкая мышечная масса или низкое качество мышц	Нет	Да	Да
Дисфункция скелетных мышц	Нет	Нет	Да

Источник: систематизировано авторами

Оценка массы и качества скелетных мышц. R.N. Baumgartner *et al.* [10] предложил оценивать массу скелетных мышц путем деления массы скелетных мышц конечностей на квадрат роста ($\text{кг}/\text{м}^2$). Согласно этому критерию, саркопения считается диагностированной, если значение ниже $7,26 \text{ кг}/\text{м}^2$ для мужчин и $5,45 \text{ кг}/\text{м}^2$ для женщин. Для измерения массы скелетных мышц требуются специализированные методы, включая двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (DXA),

биоимпедансный анализ (БИА), компьютерную томографию (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ) [11]. Среди этих методов БИА является наиболее распространенным благодаря своей удобности и экономичности. Хотя DXA, КТ и МРТ обеспечивают более точные оценки, они связаны с более высокими затратами и ограниченной доступностью, что делает их менее широко применимыми в рутинных обследованиях. Сравнение этих методов представлено в Таблице 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ технологий оценки массы и качества скелетных мышц

Технологии	Преимущества	Ограничения
Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия	Оценивает состав всего тела и отдельных его сегментов. Высокая воспроизводимость и точность. Неинвазивный и безопасный метод.	Высокая стоимость. Непортативный. Не позволяет оценить содержание внутримышечного жира.
Биоэлектрический импедансный анализ	Недорогой. Портативный и удобный в использовании. Обеспечивает быстрое измерение.	Более низкая точность. Зависит от множества факторов (уровень гидратации, осанка и т. д.).
Компьютерная томография	Золотой стандарт для количественной оценки мышечной массы. Определяет количество внутримышечного жира.	Облучение. Сложная операция. Высокая стоимость оборудования.

Таблица 2. Продолжение

Технологии	Преимущества	Ограничения
Магнитно-резонансная томография	Высокая точность анализа качества мышц. Возможность визуализации всего тела.	Чрезвычайно высокая стоимость. Длительный срок службы. Ограниченная доступность.

Источник: создано авторами

Оценка силы скелетных мышц. Сила хвата является фундаментальным показателем для оценки мышечной функции и общей физической работоспособности, особенно у пожилых людей. Ее можно измерить с помощью ручного динамометра. Недавнее обзорное исследование R. Vaishya *et al.* [12] показало, что пороговые значения силы хвата, как правило, ниже у азиатов, женщин, людей с низким уровнем образования и малоподвижных групп населения. Низкая сила хвата связана с повышенным риском различных заболеваний, включая диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания, инсульт, хроническую болезнь почек, заболевания печени, некоторые виды рака, саркопению и переломы костей. Кроме того, снижение силы хвата коррелирует с более высокими показателями госпитализации, худшим питанием, повышенной общей смертностью и более низким качеством жизни. Однако общепринятого порогового значения для определения низкой силы хвата не существует. Европейское общество клинического питания и метаболизма (ESPEN) первоначально установило диагностические пороговые значения саркопении на уровне < 30 кг для мужчин и < 20 кг для женщин, основываясь на массе и функции скелетных мышц [13]. Недавно эти пороговые значения были пересмотрены и установлены на уровне < 27 кг для мужчин и < 16 кг для женщин [17].

Оценка функции скелетных мышц. Функцию скелетных мышц можно оценить с помощью краткой батареи тестов физической работоспособности (SPPB), которая включает тесты на вставание из положения сидя, равновесие и ходьбу, позволяющие косвенно оценить уровень физической активности с помощью системы баллов. Исследования пациентов, находящихся на гемодиализе, показали, что SPPB является ценным инструментом стратификации риска, поскольку более низкие баллы SPPB значительно связаны с более высокой общей смертностью, общей госпитализацией и риском госпитализации, связанной с сердечно-сосудистыми заболеваниями [18]. Систематический обзор, проведенный S. Bhasin *et al.* [19], анализирующий 13 официальных заявлений по оценке саркопении, показал, что как абсолютная сила хвата, так и относительная сила хвата с поправкой на вес являются ключевыми показателями снижения мышечной активности. У пожилых людей, проживающих в сообществе, снижение силы хвата и скорости походки независимо предсказывают падения, сообщаемые

самими пациентами ограничения активности, переломы бедра и смертность. Скорость ходьбы < 0,8 м/с в четырехметровом тесте ходьбы была предложена в качестве критерия нарушения мышечной функции [20]. Четырехметровый тест ходьбы (4MWT) – это общепринятая в мире стандартизированная оценка скорости ходьбы для оценки функции мышц нижних конечностей, официально одобренная EWGSOP2. Участники идут в своем обычном темпе по прямой 4-метровой дорожке, при этом отсчет времени начинается после первого шага, чтобы исключить любые эффекты ускорения. Согласно этому консенсусному руководству, скорость ходьбы менее 0,8 м/с служит диагностическим критерием саркопенической дисфункции скелетных мышц [9].

Профилактика и лечение саркопении

Исследование S. Cacciatore *et al.* [21] показало, что как пищевые добавки, так и физические упражнения играют значительную роль в профилактике и улучшении состояния при саркопении. Силовые тренировки в сочетании с пищевыми добавками могут эффективно улучшить физическую функцию и увеличить силу скелетных мышц у людей с саркопенией. Важно отметить, что эти методы не только эффективны, но и экономически выгодны и практичны, что делает их пригодными для клинического применения [22].

Возможность включения физических упражнений и диетических вмешательств в повседневную жизнь хорошо задокументирована [23]. Физические упражнения, особенно силовые тренировки, представляют собой простой и доступный вид вмешательства с минимальными логистическими требованиями, что позволяет адаптировать его к потребностям различных пациентов. Эта форма упражнений требует минимального оборудования и может выполняться дома или в общественных центрах, что делает ее легкодоступной для пожилых людей [24]. Пищевые добавки, особенно прием незаменимых аминокислот и β-гидрокси-β-метилбутирата (HMB), также могут быть легко включены в ежедневный рацион питания. Эти вмешательства не только просты в применении, но и высокоэффективны, что обеспечивает долгосрочное соблюдение, имеющее решающее значение для поддержания мышечной массы и функции у пожилых людей [14].

Сочетание физических упражнений и пищевых добавок продемонстрировало синергетический

эффект: исследование М. Yamada *et al.* [25] показало, что такое комбинированное вмешательство обеспечивает лучшие результаты в улучшении состояния при саркопении, чем любой из подходов по отдельности. Кроме того, эти вмешательства могут значительно снизить долгосрочную нагрузку на системы здравоохранения, откладывая наступление инвалидности и улучшая общее состояние здоровья пожилых людей, позволяя им сохранять большую независимость и качество жизни по мере старения [15].

Силовые тренировки широко признаны наиболее эффективным методом увеличения мышечной массы и силы у пожилых людей [26]. В работе S. Toselli *et al.* [16] было показано, что высокоинтенсивные силовые тренировки более эффективны, чем тренировки средней или низкой интенсивности, в повышении силы скелетных мышц у пожилых людей. Однако работа ученых R. Nilwik *et al.* [27] показала, что снижение мышечной массы, связанное с саркопенией, в первую очередь обусловлено атрофией мышечных волокон II типа. C. Lim *et al.* [28] Было установлено, что тренировки с умеренной и низкой интенсивностью замедляют атрофию мышечных волокон II типа, а также увеличивают экспрессию митохондриальных белков и ремоделирование, тем самым улучшая метаболизм скелетных мышц.

Хотя многочисленные исследования подтвердили эффективность и механизмы силовых тренировок в борьбе с саркопенией, не существует стандартизированного порогового значения интенсивности силовых тренировок. Определение оптимальных параметров силовых тренировок остается ключевым направлением будущих исследований в области профилактики саркопении. Аэробные упражнения, такие как бег трусцой и плавание, также доказали свою эффективность в профилактике и лечении саркопении. Хотя аэробные упражнения не приводят к значительному увеличению мышечной массы, они улучшают функцию митохондрий, способствуют синтезу белка, уменьшают воспаление и снижают уровень окислительного стресса [29], что в совокупности способствует усилению синтеза мышечного белка. Было показано, что сочетание аэробных упражнений и силовых тренировок улучшает состав тела, силу и функцию скелетных мышц. Хотя результаты исследований этого комбинированного подхода не всегда согласуются, он потенциально полезен для людей с саркопенией [30]. P.T. Wen *et al.* [31] в своей работе выяснили, что различные виды упражнений способствуют улучшению мышечной силы. Поэтому пожилым людям рекомендуется заниматься интенсивными силовыми тренировками в небольших объемах в сочетании с аэробными тренировками. Такой подход стимулирует мышечные волокна

II типа в ответ на физические нагрузки и увеличивает плотность митохондрий в скелетных мышцах, тем самым замедляя снижение мышечной массы и предотвращая саркопению.

Вмешательство в области питания

Недостаточное потребление питательных веществ считается потенциальным фактором, способствующим развитию саркопении [32]. Исследования питательных веществ, связанных с саркопенией, в основном сосредоточены на белках, витаминах, антиоксидантах и длинноцепочных полиненасыщенных жирных кислотах [33]. Как EWGSOP, так и Международная рабочая группа по саркопении (IWGS) рекомендуют добавки незаменимых аминокислот, в частности лейцина и его природного метаболита β -гидрокси- β -метилбутирата (HMB), для усиления анаболизма белка в скелетных мышцах [34]. Витамины также играют роль в профилактике и лечении саркопении. Исследования показывают, что дефицит витамина D у пожилых людей связан с нарушением функции скелетных мышц нижних конечностей. Уровень витамина D в сыворотке крови отрицательно коррелирует с провоспалительным цитокином IL-6 [33]. Дефицит витамина B1 может привести к двигательным и сенсорным нарушениям, атрофии скелетных мышц, нарушениям координации и дисфункции нижних конечностей, что приводит к нарушениям походки [35]. Витамины C и E обладают антиоксидантными свойствами, которые нейтрализуют свободные радикалы и уменьшают повреждение скелетных мышц, вызванное окислительным стрессом. Тяжелый дефицит витамина C связан с усталостью и слабостью [35]. Помимо антиоксидантного действия, витамин E способствует синтезу белка, улучшает кровоснабжение и доставку питательных веществ к скелетным мышцам, а также повышает качество мышечной ткани [36].

Минералы также необходимы для профилактики и лечения саркопении, особенно калий, магний, селен, кальций и цинк [37]. Ионы калия помогают поддерживать возбудимость нейронов и скелетных мышц, а их сильный дефицит может привести к мышечной слабости. Цинк, в основном хранящийся в скелетных мышцах, необходим для нормального метаболизма и функционирования мышц, участвует в иммунных реакциях и играет роль в замедлении окислительных процессов, нейтрализуя свободные радикалы. Магний способствует расслаблению скелетных мышц, улучшает их функцию и участвует в синтезе белка и аденозинтрифосфата (АТФ). Он также снижает воздействие хронического воспаления на организм. Селен, медь, марганец и железо являются компонентами металлоферментов, которые нейтрализуют эндогенные свободные радикалы, образующиеся в процессе старения. Марганец необходим для синтеза белка и нуклеиновых кислот,

а его дефицит может привести к порокам развития скелетных мышц [35]. Для пожилых людей увеличение потребления высококачественного белка, витамина D, полиненасыщенных жирных кислот и других макро- и микронутриентов следует рассматривать как часть комплексной стратегии профилактики и лечения саркопении. Сочетание правильного питания с силовыми тренировками и аэробными упражнениями может не только увеличить массу скелетных мышц, но и уменьшить вызванное воспалением разрушение мышц, улучшить их функцию и эффективно замедлить начало и прогрессирование саркопении [38]. Однако текущие исследования комбинированного воздействия питания и физических упражнений на саркопению остаются противоречивыми [39].

Выводы

В условиях старения населения исследования саркопении, которая существенно влияет на качество жизни пожилых людей, приобретают все большее общественное значение. Однако до сих пор нет единого мнения относительно точного возраста начала заболевания, патогенеза, методов оценки или диагностических критериев саркопении. Существующие исследования в Кыргызстане не содержат стандартов оценки, специально адаптированных к физическим особенностям кыргызского населения.

В данном обзоре представлен систематический обзор исследований саркопении, который послужит ориентиром для разработки клинических стратегий физических упражнений и диетического вмешательства. Будущие исследования должны быть сосредоточены на интеграции национальных данных мониторинга физической подготовленности с текущим консенсусом в исследованиях саркопении для установления стандартов оценки, подходящих для населения. Дальнейшие исследования должны определить возраст начала заболевания, установить клинические критерии скрининга и определить пороговые значения для диагностических показателей, чтобы уточнить оценку саркопении и стратегии вмешательства.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам исследования и всем преданным своему делу коллегам, которые помогли успешно написать этот обзор.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Errors in the interpretation of x-ray images

Elena Chernomortseva

Doctor of Medical Sciences, Professor
Immanuel Kant Baltic Federal University
236041, 14 A. Nevsky Str., Kaliningrad, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-2161-6061>

William Borodulin*

Undergraduate Student
Kursk State Medical University
305041, d.3 K. Marx Str., Kursk, Russian Federation
<https://orcid.org/0009-0008-7762-3587>

Richard Borodulin

Undergraduate Student
Kursk State Medical University
305041, d.3 K. Marx Str., Kursk, Russian Federation
<https://orcid.org/0009-0009-0513-6760>

Stanislav Chernomortsev

Undergraduate Student
Kazan State Medical University
420012, 49 Butlerov Str., Kursk, Russian Federation

Abstract. X-ray examinations remain one of the most common and accessible methods of visual diagnosis, widely used in clinical practice. The quality of X-ray interpretation directly affects the accuracy of diagnosis and the effectiveness of subsequent stages of treatment, but for medical students, this process is often quite difficult. In this regard, it is necessary to study the causes of errors in the interpretation of X-ray images at the stage of professional training. The study aimed to identify the main causes of errors in the interpretation of X-ray images and the characteristics associated with the training profile of students. The study involved 164 medical university students studying paediatrics ($n = 62$), general medicine ($n = 88$) and preventive medicine ($n = 14$). Data were collected through an anonymous online questionnaire that included closed and open-ended questions aimed at assessing the difficulties of interpreting radiographic images, the level of confidence and the amount of practical experience. Descriptive statistics, one-way analysis of variance, Kruskal-Wallis test, χ^2 and Pearson's correlation analysis were used for statistical analysis. The study determined that the most common errors were missing pathological changes, incorrect localisation of foci and misinterpretation of artefacts. The greatest difficulties were caused by chest X-rays, lateral projections, and images of the musculoskeletal system. The average level of confidence of students in interpreting X-rays was low, at 4.1 ± 1.7 points. Medical students demonstrated a higher level of confidence and a lower error rate compared to students from other disciplines. A moderate negative correlation was found between the level of confidence and the number of errors made. The results obtained indicate the need to expand the scope of practice-oriented training, introduce a systematic approach to the interpretation of X-ray images, and use modern digital educational tools to improve the quality of training for future doctors

Keywords: radiology; image interpretation; diagnostic errors; students; medical education

Introduction

X-ray examinations remain one of the key diagnostic tools in clinical practice, providing timely detection of a wide range of pathological conditions [1-3]. However, interpreting X-rays requires advanced analytical skills

Suggested Citation:

Chernomortseva E, Borodulin W, Borodulin R, Chernomortsev S. Errors in the interpretation of x-ray images. Eurasian Health J. 2025;17(4):186-198. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-186

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

and a systematic approach, which is challenging for medical students. Errors in reading images can lead to diagnostic delays, reducing the quality of future clinical work [4,5]. The relevance of studying interpretation errors is due to the fact that radiography remains one of the most sought-after and accessible methods of visual diagnosis, and the quality of its analysis directly affects the effectiveness of subsequent stages of clinical practice. With the active development of digital technologies and the expanding use of visual data, there is a growing need for comprehensive training of future specialists in working with radiographic images and determining the factors that affect the accuracy of their assessment [6]. In this regard, there is growing interest in researching educational strategies aimed at improving the quality of student training.

The process of interpreting X-rays is a complex cognitive task involving visual analysis, comparison of anatomical structures, recognition of pathological signs, and clinical decision-making in conditions of incomplete information. For medical students, this process is complicated by limited practical experience, insufficiently developed algorithmic thinking, and difficulties in spatial perception of two-dimensional images. Errors at this stage may be related to both a lack of theoretical knowledge and a lack of systematic image analysis skills, which makes the problem of X-ray interpretation particularly relevant in an educational context. A review of the literature shows that errors in reading X-ray images are widespread not only among students but also among doctors with limited experience [7]. However, during the training period, stable patterns of perception and interpretation of images are formed, which in the future can either contribute to accurate diagnosis or reinforce erroneous analysis algorithms. In this regard, identifying typical errors and the factors that contribute to their occurrence is a substantial task for medical education and clinical radiology.

The students' training profile is central to the formation of errors. Differences in curricula, the amount of clinical practice, and the focus of professional activity lead to varying levels of training in radiology. For example, medical students generally have more contact with clinical cases and visual diagnostic materials, while students in paediatrics and preventive medicine encounter radiological examinations less frequently and in a more limited context. This can affect both their confidence and the accuracy of their interpretation of images. The psychological aspect of interpreting X-rays is noteworthy. The level of confidence students have in personal skills directly influences their image analysis strategy: uncertain students are more likely to miss pathological changes, avoid making decisions, and tend to view images superficially. At the same time, excessive confidence with insufficient training can also lead to diagnostic errors. Thus, studying the relationship between subjective confidence and objective interpretation

results is of great interest in terms of developing clinical thinking. Current trends in medical education emphasise the need to move from predominantly theoretical training to practice-oriented and interactive forms of training. The use of digital educational platforms, simulators, virtual trainers, and interactive image databases can be used for repeated practise in a safe environment and timely feedback. Studies show that a systematic approach to image viewing and regular error correction significantly reduces the probability of diagnostic errors and contributes to the formation of sustainable visual diagnostic skills [8].

The research novelty is determined by a comprehensive analysis of the most common errors in interpreting X-ray images among students of various training profiles, as well as in studying the influence of experience, confidence, and educational process characteristics on the frequency of these errors. This approach further demonstrates the structure of difficulties and determines directions for further improvement of training [9,10]. In addition, the study examines the relationship between subjective assessment of one's skills and actual results, which has previously been studied to a limited extent. Of additional interest is the consideration of the role of modern educational technologies, including interactive platforms, simulators, and digital trainers, in the formation of visual diagnostic skills [11]. These tools can be used for safe practise of image analysis skills and provide immediate feedback, making the learning process more effective and sustainable. Strengthening the digital component may become a notable direction for further development of specialist training [12]. The study aimed to identify the main causes of errors in the interpretation of X-ray images by medical students and to identify features related to the training profile.

Materials and Methods

The study included 164 medical university students: 62 studying paediatrics, 88 studying medicine, and 14 studying preventive medicine. The survey was conducted online and included closed and open questions aimed at assessing difficulties in analysing X-rays, confidence levels, and subjective assessments of the quality of training. Most respondents were in their fourth to sixth years of study. Data collection was conducted anonymously. Statistical data processing was conducted using descriptive statistics methods: for quantitative indicators, mean values, standard deviations, median and interquartile range were calculated. To compare quantitative indicators between three independent groups, one-way analysis of variance (ANOVA) was used, provided that the data distribution was normal. In cases where the distribution deviated from normal, the non-parametric Kruskal-Wallis test was used. The χ^2 test was used to analyse differences in categorical indicators. The choice of statistical methods was

determined by the type of data analysed and the nature of its distribution. The relationship between the level of confidence and the number of errors was assessed using Pearson's correlation coefficient, as well as Spearman's rank correlation coefficient, incorporating the discrete nature of the "number of errors" indicator. The study was conducted based on the ethical principles of the World Medical Association [11]. Due to the anonymous nature of the survey and the absence of interference in the condition of the participants, approval from the local bioethics committee was not required.

Results and Discussion

The analysis of the questionnaire showed that the most common mistakes made by students when interpreting X-rays were missing pathological changes (74% of responses), incorrect localisation of foci (58%) and incorrect interpretation of artefacts (42%). Chest X-rays

proved to be the most problematic: 69% of students reported difficulties in identifying focal shadows and densities characteristic of inflammatory diseases, as well as in recognising signs of pneumothorax. Lateral projections caused difficulties for 63% of respondents, with most students unable to accurately determine the position of structures in three-dimensional projection. Errors in the analysis of the musculoskeletal system included confusion between fractures and normal anatomical lines (41%) and difficulties in assessing bone density (37%). The average level of confidence of students in interpreting X-rays on a 10-point scale was 4.1 ± 1.7 , indicating low self-assessment of personal skills. Confidence was significantly higher among medical students (4.8 ± 1.5) than among paediatric (3.6 ± 1.4) and preventive medicine students (3.1 ± 1.2), with the differences being statistically significant (ANOVA: $F = 12.47$; $p < 0.001$) (Table 1).

Table 1. Level of confidence among students from different disciplines

Profile	Average level of confidence	Comment
Medical practice	4.8 ± 1.5	Highest confidence
Paediatric	3.6 ± 1.4	Difficulties in photographing adults
Medical and preventive	3.1 ± 1.2	Minimum training in radiology

Note: values are given as averages $\pm$ standard deviation

Source: compiled by the authors

A posteriori analysis of intergroup differences showed that statistically significant differences in confidence levels and number of errors were observed between medical students and paediatric and preventive medicine students. The differences between paediatric and medical-preventive profiles in a number of indicators did not reach statistical significance, which is associated with the smaller size of the latter group. The influence of the training profile on the level of confidence was moderate ($\eta^2 = 0.13$), which indicates a clinically and pedagogically significant effect. A comparison of the number of errors between profiles showed that medical students made an average of 3 errors per X-ray (IQR 2-4), paediatric students made 5 errors (IQR 3-6), and medical and preventive students made 6 errors (IQR 4-7); the differences were also significant

($H = 18.32$; $p < 0.001$). A moderate negative correlation was found between the number of errors made and the level of confidence ($r = -0.46$; $p < 0.01$), confirming the influence of subjective confidence on the accuracy of interpretation. Analysis of practical experience showed that students who had more than 20 hours of practice with radiographic images per semester made fewer errors ($\chi^2 = 9.84$; $p = 0.003$) than students with less practice (Table 2). Moreover, students who regularly participated in the analysis of clinical cases demonstrated greater confidence and a systematic approach when evaluating complex images. Furthermore, students who regularly participated in clinical case reviews demonstrated greater confidence and a systematic approach when evaluating complex images, including the identification of rare pathologies.

Table 2. The influence of practical experience on the number of errors

Group	Practical training (per semester)	Characteristics of the result
Group 1	> 20 hours	Fewer errors
Group 2	< 20 hours	More errors

Note: More significant practical experience correlates with a reduction in the number of interpretation errors

Source: compiled by the authors

When comparing the types of errors, certain patterns emerged: paediatric students often had difficulty interpreting images of adult patients, while medical students reported fewer problems identifying areas of inflammation but experienced difficulties with rare or atypical cases. Medical and preventive medicine students had

virtually no systematic training in radiology, which explains the high frequency of errors and low confidence. Additional observations showed that 78% of students believe that there are not enough practical examples in the learning process, and 85% expressed interest in interactive platforms, simulators, and the use of digital

tools with feedback. Students also noted the influence of psychological factors: stress, fatigue, and fear of making mistakes reduced the accuracy of analysis, especially in the early years and when analysing complex cases.

Students cited a lack of practical experience and self-confidence as the main reasons for their mistakes. More than 70% of respondents noted that they find radiology to be a difficult field (Table 3). They feel that their theoretical knowledge is insufficient for confident image analysis. There is a weak correlation between lecture material and clinical practice. Many believe that training is not sufficiently visualised and is not focused

enough on real cases [12]. Some admitted that they saw real X-ray images for the first time only during clinical practice. The study also noted that during training, there is no feedback from teachers on the interpretation of images. As a result, students cannot assess how well information was interpreted. The level of training in radiology varies between different profiles. For example, paediatricians often have difficulty interpreting images of adult patients. Medical students complain about the lack of practice with paediatric cases. The medical and preventive profile has no systematic course in radiology, which also affects the results.

Table 3. Main causes of errors in interpretation

Cause	Student percentage (M ± m, %)
Lack of practice	72 ± 3.6
Uncertainty	65 ± 3.7
Interpretation difficulty	58 ± 3.8
Lack of a systemic approach	45 ± 3.9
Fear of error	40 ± 3.8

Note: M – average percentage of students experiencing difficulties for each reason; m – standard error of the mean, calculated for N = 164 students

Source: compiled by the authors

The results demonstrate a systemic problem of insufficient preparation for interpreting radiological images, significant differences between training profiles, and the need to introduce practice-oriented and interactive educational tools to improve students' accuracy and confidence. The results of the study confirm the high importance of developing X-ray image interpretation skills during medical university education. The data obtained was used not only to identify the most common types of errors, but also further determine mechanisms of their occurrence, their connection with the level of training, and the psychological aspects of visual information perception. A comparison of the results obtained with data from the literature indicates that students, regardless of their specialisation, face similar difficulties, but the severity of these difficulties and the nature of the errors vary significantly depending on the characteristics of their educational trajectory.

One of the key findings is the difference between training profiles: medical students demonstrated greater confidence and fewer errors, while paediatric and preventive medicine students showed more pronounced difficulties. This confirms that the scope and consistency of practical training directly affect the quality of image interpretation [13]. It is worth noting that student confidence has not only subjective but also objective significance: the negative correlation found between the level of confidence and the number of errors shows that the development of confidence is a substantial pedagogical factor, not just a psychological parameter. Confidence probably serves as an indicator of the development of clinical thinking, the ability to perform

structured visual analysis, and mastery of image evaluation algorithms [14].

The role of practical experience deserves special attention. Students who had more than 20 hours of experience working with X-rays made significantly fewer mistakes. This highlights the need to increase the proportion of practice-oriented classes, including clinical case studies, independent work with real images, and the use of digital educational platforms. Studies indicate that tools such as simulators, interactive modules, and automated feedback systems significantly improve the quality of visual diagnostic skills development [15-17]. The results obtained are fully consistent with this conclusion: 85% of students expressed a need for interactive platforms, which demonstrates a high demand for modern teaching methods.

It is also worth noting the psychological aspects identified during the study. Students reported that stress, fatigue, and fear of making mistakes affected the quality of their image analysis. This was particularly true for junior students, whose limited experience was compounded by high emotional tension. These observations indicate the need to include elements of psychological adaptation and the formation of sustainable skills for working in conditions of uncertainty. One possible direction for improving training is the introduction of step-by-step modules with increasing complexity, gradually introducing students to analysis of complex cases and reducing the impact of stress factors [18]. It should be noted that a significant proportion of students highlighted insufficient visualisation of the teaching material and a lack of systematic feedback on the results of image analysis. This can lead to the

formation of incorrect interpretation algorithms and the reinforcement of misconceptions [19]. In this regard, a substantial direction for the development of educational programmes is the structuring of training modules on radiology, the creation of uniform image analysis algorithms, and the strengthening of the feedback component from teachers. Studies show that regular correction of errors contributes to a significant reduction in their frequency in the future and the formation of stable skills.

It is worth noting that the group of medical and preventive medicine students was small ($n = 14$). This reduces the statistical power of the intergroup analysis and limits the generalisability of the results obtained for this category of students. Although medical and preventive medicine students had the highest average number of errors (6 [IQR 4-7]) and the lowest level of confidence (3.1 ± 1.2 points), these results should be interpreted with caution and considered preliminary. The results obtained are consistent with Hegazi's data, according to which the key reasons for errors in the interpretation of X-rays are a lack of practical experience and the absence of a structured image analysis algorithm [20]. The role of modern digital tools and image viewing systems deserves special attention. According to E.M. Kok, they contribute to the formation of stable visual diagnostic skills and a reduction in the frequency of diagnostic errors, which emphasises the relevance of this study [21]. Thus, the study identified a set of factors that influence the accuracy of X-ray image interpretation: training profile, amount of practice, level of confidence, availability of feedback, and psychological readiness. The combination of these factors determines both the level of competence of students and the effectiveness of the formation of radiological diagnostic skills in general [22]. The obtained results emphasise the need for an integrative approach to teaching that combines practical experience, modern digital technologies, step-by-step analysis algorithms, and elements of psychological and pedagogical support [23].

Conclusions

The study showed that the main mistakes made by students when interpreting X-ray images are missing pathological changes (74%), incorrect localisation of detected foci (58%) and incorrect interpretation of artefacts (42%). The most pronounced difficulties were observed in the analysis of chest images, where 69% of respondents noted difficulties in recognising focal shadows and signs of pneumothorax, as well as in working with lateral projections, which caused difficulties for 63% of students. It was found that the level of confidence has a significant impact on the quality of interpretation: the average score was 4.1 ± 1.7 points, with a moderate negative correlation between confidence and the number of errors ($r = -0.46$; $p < 0.01$). Medical students made an average of 3 errors, while paediatric students made 5 and preventive medicine students made 6, confirming statistically significant differences between the groups ($H = 18.32$; $p < 0.001$). A substantial factor in the accuracy of the analysis was the presence of practical experience: students who had more than 20 hours of experience working with X-rays demonstrated significantly better results ($\chi^2 = 9.84$; $p = 0.003$). Participation in clinical reviews also contributed to increased confidence and the development of a systematic approach. The data obtained emphasises the need to expand the scope of practice-oriented training and integrate modern digital tools, which will improve the quality of training and reduce the probability of diagnostic errors in future clinical practice.

Acknowledgements

None.

Funding

None.

Conflict of Interest

None.

References

- [1] Preobrazhenskaya EV, Kislova AV, Kharitonov NA. [Detection of errors in a three-dimensional model of a dual-focus X-ray tube cathode using 3D scanning](#). In: Advanced materials and technologies (AMT-2024): Proceedings of the international scientific and technical conference. Moscow: MIREA – Russian Technological University; 2024. 257–62.
- [2] Grabar DM, Ivanov YuS. Study of methods and algorithms for image pattern recognition. Sci Notes Komsomol Amur State Technol Univ. 2023;7(71):20–7. DOI: [10.17084/20764359-2023-71-20](#)
- [3] Marchenko OV. Time series analysis using neural networks. Sci Notes Komsomol Amur State Technol Univ. 2022;7(63):77–85. DOI: [10.17084/20764359-2022-63-77](#)
- [4] Konakov AS, Tislenko VI, Shavrin VV. [A-priori error of the initial conditions while solving the problem of space vehicle navigation using pulsar signals](#). J Sib Fed Univ Math Phys. 2016;9(3):310–9.
- [5] Stelmashchuk SV. [Assessment of the quality of an automatic control system based on a simplified model](#). Sci Notes Komsomol Amur State Technol Univ. 2010;1(1):36–9.
- [6] Khasanshin SD, Grigorieva AL. [Mathematical modeling of chest X-ray image recognition using deep learning](#). In: Youth and science: Current problems of fundamental and applied research. Komsomolsk-on-Amur: Komsomolsk-on-Amur State University; 2025. 592–6.

- [7] National Institutes of Health. NIH Chest X-Ray Dataset [Internet]. [cited 2025 November 21]. Available from: <https://www.kaggle.com/datasets/nih-chest-xrays/data>
- [8] Zhbanov VA, Abarnikova EB. Design and development of a neural network model for determining similarity of two unstructured data samples. *Sci Notes Komsomol Amur State Technol Univ.* 2023;1(65):47–53. DOI: [10.17084/20764359-2023-65-47](https://doi.org/10.17084/20764359-2023-65-47)
- [9] Yakovleva EA, Borodulin VP, Borodulin RP. [Comparative assessment of nutrition organization among students of different faculties](#). *Probl Sch Univ Med Health.* 2025;(4):20–6.
- [10] Podgalo DD. [Medical errors associated with incorrect interpretation of X-ray images](#). In: *Youth in science: New arguments*. Lipetsk: Argument; 2018. 177–82.
- [11] Alekseeva NT, Karandeeva AM, Kvaratskhelia AG. [Use of X-ray anatomy laboratory materials in practical classes](#). In: *Proceedings dedicated to the 115th anniversary of M.G. Prives*. Voronezh: Nauchnaya Kniga; 2019. 9–12.
- [12] Kislyakov VV, Krasnova TS, Leonov SS, Fomin VA. [Application of a digital training complex for X-ray research in technological education](#). *Top Issues Account Manag Inf Econ.* 2024;(6):567–71.
- [13] Borisova NA, Shelukhina AN, Dorofeeva SG. [Awareness of medical students about chronic coronary syndrome](#). In: *Propedeutics of internal diseases: Proceedings*. Kursk: Kursk State Medical University; 2024. 36–40.
- [14] Borodulin VP, Borodulin RP. [The image of a modern physician in the media space](#). In: *Bioethics and global challenges of medicine in the 21st century: Proceedings of the international conference*. Kursk: Kursk State Medical University; 2023. 13–6.
- [15] Samedov VV. Fluctuations of induced charge caused by fluctuations of the X-ray quantum absorption point in a semiconductor detector. *Nucl Phys Eng.* 2023;14(3):248–57. DOI: [10.56304/S2079562922050426](https://doi.org/10.56304/S2079562922050426)
- [16] Strok TA, Gubar LM. [X-ray computed tomography: possible errors in interpretation](#). In: *Modern issues of radiation medicine*. Grodno; 2021. 225–8.
- [17] Avrunin AS, Tikhilov RM, Shubnyakov II, Ganeva DG, Pliev VV, Popov ID, et al. [Reproducibility error of dual-energy X-ray absorptiometry in studying the periprosthetic zone around the femoral component Spotorno](#). *Travmatol Ortop Russ.* 2009;2(52):89–95.
- [18] Sizov AA, Tarasov YuA, Borodulin VP, Borodulin RP. [Fundamentals of effective discussion in intercultural space](#). *Intercult Commun Educ Med.* 2025;4(21):12–20.
- [19] Rumyantsev AA, Bikmuratov FM, Pashin NP. Entropy estimation of lung X-ray image fragments. *Cybern Program.* 2021;(1):20–6. DOI: [10.25136/2644-5522.2021.1.31676](https://doi.org/10.25136/2644-5522.2021.1.31676)
- [20] Hegazi T, Kurdi K, Alfayez A, Alhammad A, Aldakheel A, Alshahrani R, et al. Clinical-year students' competency in chest X-ray interpretation: A theoretical-based intervention. *Saudi J Med Med Sci.* 2025;13(2):133–41. DOI: [10.4103/sjmms.sjmms_623_24](https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_623_24)
- [21] Kok EM, Jarodzka H, de Bruin AB, BinAmir HA, Robben SG, van Merriënboer JJ. Systematic viewing in radiology: Seeing more, missing less? *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2016;21(1):189–205. DOI: [10.1007/s10459-015-9624-y](https://doi.org/10.1007/s10459-015-9624-y)
- [22] Truten VP, Lubasheva OYa. Dependence of diagnostic quality on compliance with standard dental X-ray positioning. *Endodont Today.* 2020;18(2):16–21. DOI: [10.36377/1683-2981-2020-18-2-16-21](https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-2-16-21)
- [23] Chernomortseva ES, Chueva TV, Borodulin VP, Borodulin RP, Chernomortsev SE. [Analysis of the effectiveness of self-study methods among medical students in human anatomy](#). In: *The world through the eyes of youth: Student readings: Proceedings of the VIII international student conference*. Kursk: Kursk State Medical University; 2025. 285–7.

Рентгендик чечимдөөдөгү каталар

Елена Черноморцева

Медицина илимдеринин доктору, профессор
Иммануил Кант атындагы Балтика Федералдык университети
236041, А. Невский көч., 14, Калининград ш., Россия Федерациясы
<https://orcid.org/0000-0002-2161-6061>

Уильям Бородулин

Студент
Курск мамлекеттик медициналык университети
305041, К. Маркс көч., д.3, Курск ш., Россия Федерациясы
<https://orcid.org/0009-0008-7762-3587>

Ричард Бородулин

Студент
Курск мамлекеттик медициналык университети
305041, К. Маркс көч., д.3, Курск ш., Россия Федерациясы
<https://orcid.org/0009-0009-0513-6760>

Станислав Черноморцев

Студент
Казан мамлекеттик медициналык университети
420012, Бутлеров көч., 49, Казань ш., Россия Федерациясы

Аннотация. Рентгенологиялык изилдөөлөр клиникалык практикада кеңири колдонулган эң кеңири таралган жана жеткиликтүү Сүрөт диагностикасынын бири бойдон калууда. Рентгенограммалардын интерпретациясынын сапаты диагностиканын тактыгына жана дарылоонун кийинки этаптарынын натыйжалуулугуна түздөн-түз таасир этет, бирок медициналык ЖОЖдордун студенттери үчүн бул процесс көп учурда олуттуу татаалдыкты билдирет. Ушуга байланыштуу, кесиптик окутуу этабында радиологиялык сүрөттөрдү чечмелөөдө каталардын себептерин изилдөө актуалдуу болуп саналат. Максаты – студенттердин даярдоо кароо менен байланышкан рентгенологиялык сүрөттөрдү жана өзгөчөлүктөрүн чечмелөөдө каталардын негизги себептерин аныктоо. Изилдөөгө педиатрия (СЧ = 62), дарылоо (СЧ = 88) жана медициналык-профилактикалык (мд = 14) профилдери боюнча окуган медициналык университеттин 164 студенти катышкан. Маалыматтарды чогултуу рентгенологиялык сүрөттөрдү чечмелөөдөгү кыйынчылыктарды, ишеним деңгээлин жана практикалык тажрыйбанын көлөмүн баалоого багытталган жабык жана ачык суроолорду камтыган анонимдүү онлайн-анкета аркылуу жүргүзүлдү. Статистикалык анализ үчүн сыпаттама статистикасынын ыкмалары, бир факторлуу дисперсиялык анализ (вес), краскел-Уоллис критерийи, χ^2 жана Пирсон корреляциялык анализи колдонулган. Эң кеңири таралган каталар патологиялык өзгөрүүлөрдү өткөрүп жиберүү, очокторду туура эмес локалдаштыруу жана артефакттарды туура эмес чечмелөө экени аныкталган. Эң чоң кыйынчылыктар көкүрөк рентгенографиясы, каптал проекциялар жана таяныч-кыймыл аппаратынын сүрөттөрү болгон. Студенттердин рентгенографияны чечмелөөгө болгон ишениминин орточо деңгээли төмөн болуп, 4,1 т1,7 баллды түздү. Дарылоо профилинин студенттери башка профилдеги окуучуларга салыштырмалуу ишенимдин жогорку деңгээлин жана катанын төмөндүгүн көрсөтүштү. Ишеним деңгээли менен кетирилген каталардын санынын ортосунда орточо терс корреляция аныкталды. Алынган жыйынтыктар практикалык багытталган окутуунун көлөмүн кеңейтүү, рентгенологиялык сүрөттөрдү чечмелөөгө системалуу мамилени киргизүү жана келечектеги дарыгерлерди даярдоонун сапатын жогорулатуу үчүн заманбап санариптик билим берүү инструменттерин колдонуу зарылдыгын көрсөтүп турат

Негизги сөздөр: радиология; сүрөттөрдү чечмелөө; диагностикалык каталар; студенттер; медициналык билим берүү



Ошибки интерпретации рентгеновских снимков

Елена Черноморцева

Доктор медицинских наук, профессор
Балтийский федеральный Университет имени Иммануила Канта
236041, ул. А. Невского, 14, г. Калининград, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0002-2161-6061>

Вильям Бородулин*

Студент
Курский государственный медицинский университет
305041, ул. К. Маркса, д.3, г. Курск, Российская Федерация
<https://orcid.org/0009-0008-7762-3587>

Ричард Бородулин

Студент
Курский государственный медицинский университет
305041, ул. К. Маркса, д.3, г. Курск, Российская Федерация
<https://orcid.org/0009-0009-0513-6760>

Станислав Черноморцев

Студент
Казанский государственный медицинский университет
420012, ул. Бутлерова, 49, г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. Рентгенологические исследования остаются одним из наиболее распространённых и доступных методов визуальной диагностики, широко используемых в клинической практике. Качество интерпретации рентгенограмм напрямую влияет на точность диагностики и эффективность последующих этапов лечения, однако для студентов медицинских вузов данный процесс нередко представляет значительную сложность. В связи с этим актуальным является изучение причин ошибок при интерпретации рентгенологических изображений на этапе профессионального обучения. Цель – выявить основные причины ошибок при интерпретации рентгенологических изображений и особенности, связанные с профилем подготовки студентов. В исследовании приняли участие 164 студента медицинского университета, обучающиеся по педиатрическому ($n = 62$), лечебному ($n = 88$) и медико-профилактическому ($n = 14$) профилям. Сбор данных осуществлялся посредством анонимного онлайн-анкетирования, включавшего закрытые и открытые вопросы, направленные на оценку трудностей интерпретации рентгенологических изображений, уровня уверенности и объёма практического опыта. Для статистического анализа использовались методы описательной статистики, однофакторный дисперсионный анализ, критерий Краскела-Уоллиса, χ^2 и корреляционный анализ Пирсона. Установлено, что наиболее распространёнными ошибками являлись пропуск патологических изменений, неверная локализация очагов и неправильная трактовка артефактов. Наибольшие затруднения вызывали рентгенограммы грудной клетки, латеральные проекции и изображения опорно-двигательного аппарата. Средний уровень уверенности студентов в интерпретации рентгенограмм был низким и составил $4,1 \pm 1,7$ балла. Студенты лечебного профиля демонстрировали более высокий уровень уверенности и меньшую частоту ошибок по сравнению с обучающимися других профилей. Выявлена умеренная отрицательная корреляция между уровнем уверенности и количеством допущенных ошибок. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости расширения объёма практико-ориентированного обучения, внедрения системного подхода к интерпретации рентгенологических

Suggested Citation:

Chernomortseva E, Borodulin W, Borodulin R, Chernomortsev S. Errors in the interpretation of x-ray images. Eurasian Health J. 2025;17(4):186-198. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-186.

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

изображений и использования современных цифровых образовательных инструментов для повышения качества подготовки будущих врачей

Ключевые слова: рентгенология; интерпретация изображений; ошибки диагностики; студенты; медицинское образование

Введение

Рентгенологические исследования остаются одним из ключевых инструментов диагностики в клинической практике, позволяя своевременно выявлять широкий спектр патологических состояний [1-3]. Однако интерпретация рентгенограмм требует развитых аналитических навыков и системного подхода, что представляет сложность для студентов медицинских вузов. Ошибки при чтении изображений могут приводить к диагностическим задержкам, снижая качество будущей клинической работы [4,5]. Актуальность изучения ошибок интерпретации обусловлена тем, что рентгенография остаётся одним из наиболее востребованных и доступных методов визуальной диагностики, а качество её анализа напрямую влияет на эффективность последующих этапов клинической работы. В условиях активного развития цифровых технологий и расширения использования визуальных данных возрастает необходимость всесторонней подготовки будущих специалистов к работе с рентгенологическими изображениями и пониманию факторов, влияющих на точность их оценки [6]. В этой связи возрастает интерес к исследованию образовательных стратегий, направленных на повышение качества подготовки студентов.

Процесс интерпретации рентгенограмм представляет собой сложную когнитивную задачу, включающую визуальный анализ, сопоставление анатомических структур, распознавание патологических признаков и принятие клинического решения в условиях неполной информации. Для студентов медицинских вузов данный процесс осложняется ограниченным практическим опытом, недостаточной сформированностью алгоритмического мышления и трудностями пространственного восприятия двумерных изображений. Ошибки на этом этапе могут быть связаны как с недостатком теоретических знаний, так и с отсутствием навыков системного анализа изображений, что делает проблему интерпретации рентгенограмм особенно актуальной в образовательном контексте. Анализ литературы показывает, что ошибки при чтении рентгенологических изображений широко распространены не только среди студентов, но и среди врачей с ограниченным опытом работы [7]. Однако именно в период обучения формируются устойчивые паттерны восприятия и интерпретации изображений, которые в дальнейшем могут либо способствовать точной диагностике, либо закреплять ошибочные алгоритмы анализа. В этой

связи выявление типичных ошибок и факторов, способствующих их возникновению, является важной задачей медицинской педагогики и клинической рентгенологии.

Существенную роль в формировании ошибок играет профиль подготовки студентов. Различия в учебных планах, объёме клинической практики и направленности профессиональной деятельности приводят к неодинаковому уровню подготовки по рентгенологии. Так, студенты лечебного профиля, как правило, имеют больший объём контакта с клиническими случаями и визуальными диагностическими материалами, тогда как обучающиеся по педиатрическому и медико-профилактическому профилям сталкиваются с рентгенологическими исследованиями реже и в более ограниченном контексте. Это может отражаться как на уровне уверенности, так и на точности интерпретации изображений.

Отдельного внимания заслуживает психологический аспект интерпретации рентгенограмм. Уровень уверенности студентов в собственных навыках напрямую влияет на стратегию анализа изображений: неуверенные обучающиеся чаще пропускают патологические изменения, избегают принятия решений и склонны к поверхностному просмотру снимков. В то же время чрезмерная уверенность при недостаточной подготовке также может приводить к диагностическим ошибкам. Таким образом, изучение взаимосвязи между субъективной уверенностью и объективными результатами интерпретации представляет важный интерес с точки зрения формирования клинического мышления. Современные тенденции медицинского образования подчёркивают необходимость перехода от преимущественно теоретического обучения к практико-ориентированному и интерактивным формам подготовки. Использование цифровых образовательных платформ, симуляторов, виртуальных тренажёров и интерактивных баз изображений позволяет студентам многократно отрабатывать навыки интерпретации в безопасной среде и получать своевременную обратную связь. Исследования показывают, что системный подход к просмотру изображений и регулярная коррекция ошибок существенно снижают вероятность диагностических промахов и способствуют формированию устойчивых навыков визуальной диагностики [8].

Новизна исследования заключается в комплексном анализе наиболее распространённых ошибок интерпретации рентгенологических изображений

среди студентов различных профилей подготовки, а также в изучении влияния опыта, уверенности и особенностей образовательного процесса на частоту этих ошибок. Такой подход позволяет глубже понять структуру затруднений и определить направления для дальнейшего совершенствования обучения [9,10]. Кроме того, исследование рассматривает взаимосвязь между субъективной оценкой своих навыков и фактическими результатами, что ранее изучалось ограниченно. Дополнительный интерес представляет рассмотрение роли современных образовательных технологий, включая интерактивные платформы, симуляторы и цифровые тренажёры, в формировании навыков визуальной диагностики [11]. Эти инструменты позволяют студентам безопасно отрабатывать навыки анализа изображений и получать оперативную обратную связь, что делает процесс обучения более эффективным и устойчивым. Усиление цифровой составляющей может стать важным направлением дальнейшего развития подготовки специалистов [12]. Цель исследования – определить основные причины ошибок при интерпретации рентгенологических изображений студентами медицинских вузов и выявить особенности, связанные с профилем обучения.

Материалы и методы

В исследование были включены 164 студента медицинского университета: 62 обучающихся по педиатрическому профилю, 88 – по лечебному и 14 – по медико-профилактическому. Анкетирование проводилось онлайн и включало закрытые и открытые вопросы, направленные на оценку трудностей при анализе рентгенограмм, уровня уверенности и субъективной оценки качества подготовки. Большинство респондентов находилось на 4-6 курсах. Сбор данных осуществлялся анонимно. Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов описательной статистики: для количественных показателей рассчитывались средние значения, стандартные отклонения, медиана и межквартильный размах. Для сравнения количественных показателей между тремя независимыми группами применялся однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) при условии нормального распределения данных.

В случаях отклонения распределения от нормального использовался непараметрический критерий Краскела-Уоллиса. Для анализа различий в категориальных показателях применялся критерий χ^2 . Выбор статистических методов определялся типом анализируемых данных и характером их распределения. Взаимосвязь между уровнем уверенности и количеством ошибок оценивалась с использованием коэффициента корреляции Пирсона, а также коэффициента ранговой корреляции Спирмена с учётом дискретного характера показателя «количество ошибок». Исследование проводилось с соблюдением этических принципов World Medical Association [11]. В связи с анонимным характером анкетирования и отсутствием вмешательства в состояние участников одобрение локальной комиссии по биоэтике не требовалось.

Результаты и Обсуждение

Анализ анкетирования показал, что среди студентов наиболее распространёнными ошибками при интерпретации рентгенограмм являются пропуск патологических изменений (74 % ответов), неверная локализация очагов (58 %) и неправильная интерпретация артефактов (42 %). Наиболее проблемными оказались рентгенограммы грудной клетки – 69 % студентов отметили трудности в выявлении очаговых теней и уплотнений, характерных для воспалительных заболеваний, а также в распознавании признаков пневмоторакса. Латеральные проекции вызвали затруднения у 63 % респондентов, при этом большинство студентов не смогли точно определить положение структур в трёхмерной проекции. Ошибки при анализе опорно-двигательного аппарата включали путаницу между переломами и нормальными анатомическими линиями (41 %) и затруднения в оценке плотности костной ткани (37 %). Средний уровень уверенности студентов в интерпретации рентгенограмм по 10-балльной шкале составил $4,1 \pm 1,7$, что указывает на низкую самооценку собственных навыков. Уверенность была заметно выше у студентов лечебного профиля ($4,8 \pm 1,5$), чем у студентов педиатрического ($3,6 \pm 1,4$) и медико-профилактического профилей ($3,1 \pm 1,2$), различия оказались статистически значимыми (ANOVA: $F = 12,47$; $p < 0,001$) (Таблица 1).

Таблица 1. Уровень уверенности студентов разных профилей

Профиль	Средний уровень уверенности	Комментарий
Лечебное дело	$4,8 \pm 1,5$	Наиболее высокая уверенность
Педиатрический	$3,6 \pm 1,4$	Затруднения при снимках взрослых
Медико-профилактический	$3,1 \pm 1,2$	Минимальная подготовка по рентгенологии

Примечание: значения приведены в среднем $\pm$ стандартное отклонение

Источник: составлено авторами

Апостериорный анализ межгрупповых различий показал, что статистически значимые различия по уровню уверенности и количеству ошибок наблюдаются между студентами лечебного профиля и студентами педиатрического и медико-профилактического профилей. Различия между педиатрическим и медико-профилактическим профилями в ряде показателей не достигали уровня статистической значимости, что связано с меньшей численностью последней группы. Выраженность влияния профиля обучения на уровень уверенности была умеренной ($\eta^2 = 0,13$), что свидетельствует о клинически и педагогически значимом эффекте. Сравнение количества ошибок между профилями показало, что студенты лечебного дела совершали в среднем 3 ошибки на одну рентгенограмму (IQR 2-4), студенты педиатрического

профиля – 5 ошибок (IQR 3-6), а студенты медико-профилактического направления – 6 ошибок (IQR 4-7), различия также были значимыми ($N = 18,32$; $p < 0,001$). Между количеством допущенных ошибок и уровнем уверенности обнаружена умеренная отрицательная корреляция ($r = -0,46$; $p < 0,01$), что подтверждает влияние субъективной уверенности на точность интерпретации. Анализ практического опыта показал, что студенты, имевшие более 20 часов практики с рентгенологическими изображениями в семестр, допускали меньше ошибок ($\chi^2 = 9,84$; $p = 0,003$), чем студенты с меньшей практикой (Таблица 2). Более того, студенты, регулярно участвующие в разборе клинических случаев, продемонстрировали более высокую уверенность и системный подход при оценке сложных снимков, включая выявление редких патологий.

Таблица 2. Влияние практического опыта на число ошибок

Группа	Практика (ч/семестр)	Характеристика результата
Группа 1	> 20 часов	Меньшее число ошибок
Группа 2	< 20 часов	Большее число ошибок

Примечание: более значительный практический опыт коррелирует со снижением количества ошибок интерпретации
Источник: составлено авторами

При сравнении типов ошибок выявлены особенности: студенты педиатрического профиля чаще затруднялись при интерпретации снимков взрослых пациентов, а студенты лечебного направления отмечали меньше проблем с определением очагов воспаления, но испытывали трудности с редкими или нетипичными случаями. Медико-профилактический профиль практически не имел системной подготовки по рентгенологии, что объясняет высокую частоту ошибок и низкую уверенность. Дополнительные наблюдения показали, что 78 % студентов считают, что практических примеров в учебном процессе недостаточно, а 85 % выразили заинтересованность в интерактивных платформах, симуляторах и использовании цифровых инструментов с обратной связью. Студенты также отметили влияние психологических факторов: стресс, усталость и страх допустить ошибку снижали точность анализа, особенно на младших курсах и при разборе сложных случаев.

Основной причиной ошибок студенты назвали нехватку практического опыта и неуверенность в себе. Более 70 % респондентов отметили,

что рентгенология представляется им сложной областью (Таблица 3). Они чувствуют, что теоретических знаний недостаточно для уверенного анализа изображений. Отмечается слабая корреляция между лекционным материалом и клинической практикой. Многие считают, что обучение недостаточно визуализировано и мало ориентировано на реальные случаи [12]. Некоторые признались, что впервые увидели настоящие рентгеновские снимки только на клинической практике. Также указывается, что в ходе обучения отсутствует обратная связь от преподавателей по поводу интерпретации изображений. В результате студенты не могут оценить, насколько они правильно понимают информацию. Уровень подготовки по рентгенологии между различными профилями отличается. Так, педиатры чаще испытывают трудности с интерпретацией снимков взрослых пациентов. Студенты лечебного дела жалуются на нехватку практики по детским случаям. Медико-профилактический профиль практически не имеет системного курса рентгенологии, что также влияет на результаты.

Таблица 3. Основные причины ошибок при интерпретации

Причина	Процент студентов ($M \pm m$, %)
Недостаток практики	$72 \pm 3,6$
Неуверенность	$65 \pm 3,7$
Сложность интерпретации	$58 \pm 3,8$

Таблица 3. Продолжение

Причина	Процент студентов ($M \pm m$, %)
Отсутствие системного подхода	$45 \pm 3,9$
Страх ошибиться	$40 \pm 3,8$

Примечание: М – среднее значение процента студентов, испытывающих трудности по каждой причине; m – стандартная ошибка среднего, рассчитанная для N = 164 студентов

Источник: составлено авторами

Результаты демонстрируют системную проблему недостаточной подготовки к интерпретации рентгенологических изображений, значимые различия между профилями обучения, а также необходимость внедрения практико-ориентированных и интерактивных образовательных инструментов для повышения точности и уверенности студентов. Результаты проведенного исследования подтверждают высокую значимость формирования навыков интерпретации рентгенологических изображений на этапе обучения в медицинском вузе. Полученные данные позволяют не только выявить наиболее распространенные типы ошибок, но и глубже понять механизмы их возникновения, связь с уровнем подготовки и психологическими аспектами восприятия визуальной информации. Сопоставление полученных результатов с данными литературы указывает, что студенты, независимо от профиля, сталкиваются со схожими затруднениями, однако выраженность этих трудностей и характер ошибок значительно варьируют в зависимости от особенностей образовательной траектории.

Одним из ключевых выводов является выявленная разница между профилями подготовки: студенты лечебного дела демонстрировали более высокую уверенность и меньшую частоту ошибок, тогда как педиатрический и медико-профилактический профили показали более выраженные затруднения. Это подтверждает, что объем и системность практической подготовки напрямую влияют на качество интерпретации снимков [13]. При этом важно учитывать, что уверенность студентов имеет не только субъективное, но и объективное значение – обнаруженная отрицательная корреляция между уровнем уверенности и количеством ошибок показывает, что развитие уверенности является важным педагогическим фактором, а не только психологическим параметром. Вероятно, уверенность служит индикатором сформированности клинического мышления, способности к структурированному визуальному анализу и владению алгоритмами оценки изображений [14].

Особое внимание заслуживает выявленная роль практического опыта. Студенты, имеющие более 20 часов работы с рентгенограммами, допускали значимо меньше ошибок. Это подчёркивает необходимость увеличения доли практико-ориентированных занятий, в том числе разборов

клинических случаев, самостоятельной работы с реальными изображениями и использования цифровых образовательных платформ. Современные исследования указывают, что такие инструменты, как симуляторы, интерактивные модули и системы автоматизированной обратной связи, существенно повышают качество формирования навыков визуальной диагностики [15-17]. Полученные результаты полностью согласуются с этим выводом: 85 % студентов выразили потребность в интерактивных платформах, что демонстрирует высокий запрос на современные методы обучения.

Также важно отметить психологические аспекты, выявленные в ходе исследования. Студенты сообщали о влиянии стресса, усталости и страха допустить ошибку на качество анализа изображений. Это особенно характерно для младших курсов, где ограниченный опыт сочетался с высокой эмоциональной напряжённостью. Данные наблюдения указывают на необходимость включения элементов психологической адаптации и формирования устойчивых навыков работы в условиях неопределённости. Возможным направлением улучшения подготовки является внедрение поэтапных модулей с возрастающей сложностью, позволяющих студентам постепенно привыкать к анализу сложных случаев и снижать влияние стрессовых факторов [18]. Отдельное внимание следует уделить тому, что значительная часть студентов указала на недостаточную визуализацию учебного материала и отсутствие системной обратной связи по результатам анализа снимков. Это может приводить к формированию некорректных алгоритмов интерпретации и закреплению ошибочных представлений [19]. В этой связи важным направлением развития образовательных программ является структурирование обучающих модулей по рентгенологии, создание единых алгоритмов анализа изображений и усиление компонента обратной связи со стороны преподавателей. Исследования показывают, что регулярная коррекция ошибок способствует значительному снижению их частоты в дальнейшем и формированию устойчивых навыков.

Следует учитывать, что группа студентов медико-профилактического профиля была малочисленной ($n = 14$). Это снижает статистическую мощность межгруппового анализа и ограничивает обобщаемость полученных результатов для данной категории

обучающихся. Несмотря на то, что у студентов медико-профилактического профиля было зафиксировано наибольшее среднее количество ошибок (6 [IQR 4-7]) и наиболее низкий уровень уверенности ($3,1 \pm 1,2$ балла), данные результаты следует интерпретировать с осторожностью и рассматривать как предварительные. Полученные результаты согласуются с данными Hegazi согласно которым ключевыми причинами ошибок при интерпретации рентгенограмм являются недостаток практического опыта и отсутствие структурированного алгоритма анализа изображений [20]. Отдельного внимания заслуживает роль современных цифровых инструментов и систем системного просмотра изображений, которые, по данным Е.М. Кок способствуют формированию устойчивых навыков визуальной диагностики и снижению частоты диагностических ошибок, что подчёркивает актуальность настоящего исследования [21]. Таким образом, проведённое исследование выявило комплекс факторов, влияющих на точность интерпретации рентгенологических изображений: профиль подготовки, количество практики, уровень уверенности, наличие обратной связи и психологическая готовность. Совокупность этих факторов определяет как текущий уровень компетентности студентов, так и эффективность формирования навыков радиологической диагностики в целом [22]. Полученные результаты подчёркивают необходимость интегративного подхода к обучению, который объединяет практический опыт, современные цифровые технологии, пошаговые алгоритмы анализа и элементы психолого-педагогической поддержки [23].

Выводы

Проведённое исследование показало, что основными ошибками студентов при интерпретации рентгенологических изображений являются пропуск патологических изменений (74 %), неверная

локализация выявленных очагов (58 %) и неправильная трактовка артефактов (42 %). Наиболее выраженные трудности наблюдались при анализе снимков грудной клетки, где 69 % респондентов отмечали сложности в распознавании очаговых теней и признаков пневмоторакса, а также при работе с латеральными проекциями, вызывавшими затруднения у 63 % студентов. Установлено, что уровень уверенности оказывает существенное влияние на качество интерпретации: средний показатель составил $4,1 \pm 1,7$ балла, при этом зафиксирована умеренная отрицательная корреляция между уверенностью и числом ошибок ($r = -0,46$; $p < 0,01$). Студенты лечебного направления в среднем допускали 3 ошибки, тогда как педиатрического профиля – 5, а медико-профилактического – 6, что подтверждает статистически значимые различия между группами ($N = 18,32$; $p < 0,001$). Важным фактором точности анализа оказалось наличие практического опыта: студенты, имеющие более 20 часов работы с рентгенограммами, демонстрировали значительно лучшие результаты ($\chi^2 = 9,84$; $p = 0,003$). Участие в клинических разборах также способствовало повышению уверенности и развитию системного подхода. Совокупность полученных данных подчёркивает необходимость расширения объёма практико-ориентированного обучения и интеграции современных цифровых инструментов, что позволит повысить качество подготовки и снизить вероятность диагностических ошибок в будущей клинической практике.

Благодарность

Нет.

Финансирование

Нет.

Конфликт интересов

Нет.



Prevalence of osteoporosis among residents living at different altitudes in Kyrgyzstan

Bermet Tagayeva

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyzstan
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Tugolbay Tagayev*

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyzstan
<https://orcid.org/0000-0001-7292-2395>

Akmara Turatbekova

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyzstan
<https://orcid.org/0000-0002-1189-3698>

Farida Imanalieva

PhD in Medical Sciences, Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyzstan
<https://orcid.org/0000-0002-2146-3341>

Abstract. Osteoporosis is a substantial health problem among people, which highlights the importance of studying its prevalence in different geographical regions. The study aimed to assess the prevalence of osteoporosis among population living at different altitudes in Kyrgyz Republic. The study included patients from three regions of Kyrgyz Republic. Baseline data were collected from populations of Bishkek (760 m) (Chui Region), Naryn (2,020 m) (Naryn Region) and Karakol (1,650 m) (Issyk-Kul Region) between July 2022 and August 2024. To assess differences in incidence of osteoporosis among populations living at different altitudes and with different characteristics, authors used chi-square test and rank sum test. A total of 2,300 people participated in study, including 850 lowland residents (Bishkek, 760 m above sea level), 750 residents of mid-mountain region (Karakol, 1,760 m above sea level) and 700 residents of high-mountain region (Naryn, 2,020 m above sea level). Prevalence of osteopenia in mid-altitude and high-altitude regions was 33.7% and 25.2%, respectively, while prevalence of osteoporosis varied significantly: 22.3% in mid-altitude areas compared to 14.9% in high-altitude areas ($p < 0.002$). Further analysis revealed statistically significant differences in prevalence of osteopenia and osteoporosis among women ($p < 0.05$), elderly people ($p < 0.05$), as well as among underweight individuals ($p < 0.01$), normal weight individuals ($p < 0.05$) and obese individuals ($p < 0.03$). With increasing height, prevalence of osteoporosis decreased in all groups, while prevalence of osteopenia decreased among women and in various body mass index categories, but increased among young and elderly people. This study demonstrates that higher altitudes are associated with a lower prevalence of osteopenia and osteoporosis, especially among women and middle-aged and elderly people

Keywords: osteoporosis; ageing; prevalence; altitude above sea level; Kyrgyzstan

Suggested Citation:

Tagayeva B, Tagayev T, Turatbekova A, Imanalieva F. Prevalence of osteoporosis among residents living at different altitudes in Kyrgyzstan. Eurasian Health J. 2025;17(4):199-212. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-199

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Introduction

Osteoporosis is a common metabolic and non-infectious disease of the skeleton. This condition is characterised by a decrease in bone mass and accelerated destruction of bone microstructure [1]. As a result, bones become fragile and more prone to fractures. This disease often goes unnoticed until fractures occur, which can potentially lead to serious secondary health complications or even death [2]. Osteoporosis affects one in three women and one in five men over the age of fifty [1]. Approximately 200 million people worldwide suffer from osteoporosis, which is responsible for about 9 million fractures occurring worldwide each year [3].

Osteoporosis, characterised by a decrease in bone density and weakening of bone structure, imposes a significant social and economic burden, primarily due to fractures [1]. Globally, osteoporosis remains one of the most serious health threats: a new osteoporotic fracture is recorded every three seconds. Approximately half of women and one in five men over the age of 50 have experienced such a fracture at least once [2]. In addition, the first osteoporotic fracture rarely remains the only one: the probability of new fractures in such patients is 50% [3]. According to research, 20% to 24% of patients with hip fractures die within the first year after the injury, and among the survivors, a significant proportion face a long recovery period accompanied by chronic pain, depressive disorders and a significant reduction in quality of life [3-5]. In 2019, the direct economic costs associated with osteoporotic fractures in European Union countries reached 56.9 billion EUR, highlighting the scale of the problem for the healthcare system and society. If these costs are calculated as double the GDP per capita, the cost of quality-adjusted life years (QALY) lost in 2019 amounted to 112.9 billion EUR [6]. However, early intervention and adequate treatment of osteoporotic fractures can significantly reduce the probability of future fractures [7-9]. Therefore, obtaining information about the prevalence and characteristics of osteoporosis in a specific region is crucial. This creates the conditions for raising awareness among the population, healthcare professionals and decision-makers, contributing to the development of early screening programmes, diagnosis and effective treatment.

Future trends are alarming: it is estimated that by 2035, the number of osteoporotic fractures in critical areas – the wrist, spine and hip – could reach almost 4.83 million cases, and by 2050, this number is projected to rise to approximately 5.99 million [10,11]. However, given the geographical complexity and diversity of Kyrgyzstan's territory – from mountain ranges and hills to plains and desert areas – accurately assessing the prevalence of osteoporosis remains a substantial challenge. This problem is further exacerbated by the fact that existing studies have surveyed only about 5,000 people, which significantly limits the ability to draw

representative conclusions about the prevalence of osteoporosis across the country [11].

According to available sources, the influence of natural factors on bone tissue metabolism is described inconsistently, and research results remain ambiguous. For example, oxygen concentration is a key factor influencing bone tissue metabolism, with hypoxia being a significant cause of osteoporosis in high-altitude areas [12]. Conversely, sufficient sunlight satisfies the vitamin D requirements of most people, while vitamin D deficiency is one of the main causes of osteoporosis [13]. This was confirmed by a study [14] which demonstrated that animals raised in warm climates develop longer limbs than animals raised in colder conditions.

Screening studies for osteoporosis have been actively conducted in the Kyrgyz Republic [15,16], indicating growing attention to this problem. These studies included women and men of different age groups, including the elderly and senior citizens. However, the prevalence of osteoporosis at different altitudes in Kyrgyzstan remains insufficiently studied. Determination of these patterns is crucial for the development of effective regional strategies for the prevention and treatment of osteoporosis. The study aimed to investigate the prevalence of osteopenic syndrome and osteoporosis among the population living at different altitudes (highlands and lowlands) in Kyrgyzstan.

Materials and Methods

Participants were recruited as part of practical healthcare assistance provided at joint Family Medicine Centres in Bishkek (Chu Province), Karakol (Issyk-Kul Province) and Naryn (Naryn Province). Residents of three regions of Kyrgyzstan participated in study, collecting data from communities that differed in both geography and ethnic composition. Study, which began in July 2022, completed its baseline data collection in August 2024. A total of 2,300 people participated in study, including 850 residents of lowlands (Bishkek, 760 m above sea level), 750 residents of midlands (Karakol, 1,760 m above sea level) and 700 residents of highlands (Naryn, 2,020 m above sea level). Inclusion criteria: 1) age 20 years and older, 2) permanent residence, and 3) for non-local residents – residence in area for at least six months with no intention to move within next five years. Exclusion criterion was the absence of bone mineral density measurements.

Measurements. Data collected included basic demographic information, body measurements, and bone mineral density (BMD) assessment. To collect basic information, name, gender, age, and unique identification number of each participant were recorded. Body measurements included height and weight, which were used to calculate body mass index (BMI). Bone status was assessed using quantitative ultrasound scanning (QUS), which uses ultrasound waves to assess bone mineral

density and structure and can detect osteopenia and osteoporosis, especially in peripheral areas (heel, wrist, forearm). This study used a portable ultrasound device from South Korean manufacturer OsteoSys – SON-OST-3000 (OsteoSys Co., Ltd, Seoul, Korea).

To avoid errors in study results, daily quality control checks were conducted using a standard phantom following manufacturer's protocol before data collection after turning on equipment. All measurements were performed by one researcher during one working day at the same temperature in study room. Right calcaneus was selected for study. Ethical review. Conducted following requirements of World Medical Association [17]. Study was approved by Bioethics

Committee of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (approval protocol No. 11 of 2023). Each participant provided informed consent. Statistical analysis. Percentages were used to describe categorical variables. Chi-square $R \times C$ criterion was used to assess statistical significance of differences between participant characteristics. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant. All statistical analyses were performed using SPSS software version 29.0.

Results and Discussion

General characteristics of the patients are presented in Table 1.

Table 1. General characteristics of patients

Characteristics	Study population – residents of different heights, n = 2,300			Total, n (%)
	Lowlands, n = 900	Mid-mountain range, n = 750	Highlands, n = 650	
Distribution by gender Males, n (%) Females, n (%)	382 (42.4) 518 (57.6)	330 (44.0) 420 (56.0)	253 (38.9) 397 (61.1)	965 (42.0) 1,335 (58.0)
Distribution by age (years) 18-44 years, n (%) 45-59 years, n (%) 60 years and older, n (%) Total, n (%)	273 (30.3) 287 (31.9) 340 (37.8) 900 (39.1)	205 (27.3) 237 (31.6) 308 (41.1) 750 (32.6)	172 (26.5) 220 (33.8) 258 (39.7) 650 (28.3)	650 (28.3) 744 (32.3) 906 (39.4) 2,300
Distribution by body mass index (kg/m ²) <18.5, n (%) 18.5-23.9, n (%) 24.0-27.9, n (%) ≥28.0, n (%) Total, n (%)	72 (8.0) 360 (40.0) 325 (36.1) 143 (15.9) 900 (39.1)	60 (8.0) 311 (41.5) 246 (32.8) 133 (17.7) 750 (32.6)	76 (11.7) 282 (43.4) 203 (31.2) 89 (13.7) 650 (28.3)	208 (9.0) 953 (41.4) 774 (33.7) 365 (15.9) 2,300 (100)

Source: compiled by the authors

Following Table 1, the distribution was observed in the group of residents surveyed. In terms of altitude, 900 participants (39.1%) lived in lowland areas, namely residents of the city of Bishkek (760 m above sea level); 750 (32.6%) lived in mid-altitude areas, residents of the city of Karakol (1,760 m above sea level) and 650 (28.3%) lived in high-altitude areas, residents of the city of Naryn and the village of At-Bashi (2,020 and 2,060 m above sea level). The age distribution showed that 650 people (28.3%) were classified as young, 744 (32.3%) as middle-aged, and 906 people (39.4%) as elderly and old. Lastly, the study population was also classified according to body mass index (BMI). Most of the study participants were

classified as having a normal body weight (953 people or 41.4%), followed by those who were overweight (774 people or 33.7%). There were 365 obese individuals (15.9%), and the smallest group consisted of underweight or low-weight individuals, numbering only 208 (9.0%). The data obtained from ultrasound densitometry were analysed as follows. According to the proposed diagnostic criteria for osteoporosis, which are based on a decrease in bone mineral density, A T-score of -1.0 and above indicates normal BMD values; a T-score of -1.0 to -2.5 was considered “osteopenic syndrome”; and finally, a T-score of -2.5 and below in the presence of one or more fractures was considered osteoporosis.

Table 2. Differences in the incidence of osteoporosis among populations living at different altitudes in Kyrgyzstan

Variables	Lowlands, n = 900			Mid-mountain range, n = 750			Highlands, n = 650			P
	Norm	Osteopenia	Osteoporosis	Norm	Osteopenia	Osteoporosis	Norm	Osteopenia	Osteoporosis	
Total	337 (37.4%)	329 (36.6%)	234 (26.0%)	330 (44.0%)	253 (33.7%)	167 (22.3%)	389 (59.8%)	164 (25.2%)	97 (14.9%)	$p < 0.05$
Gender										
Male	204 (66.5%)	120 (31.4%)	58 (15.2%)	173 (52.4%)	120 (36.4%)	37 (11.2%)	203 (80.2%)	34 (13.5%)	16 (6.3%)	$p < 0.002$
Female	133 (25.7%)	209 (40.3%)	176 (34.0%)	157 (37.4%)	133 (31.6%)	130 (31.0%)	186 (46.9%)	130 (32.7%)	81 (20.4%)	
Age (years)										
18-44	156 (57.1%)	70 (25.6%)	47 (17.2%)	113 (55.1%)	60 (29.3%)	32 (15.6%)	119 (69.2%)	40 (23.3%)	13 (7.5%)	$p < 0.05$
45-59	110 (38.3%)	105 (36.6%)	72 (25.1%)	107 (45.1%)	81 (34.2%)	49 (20.7%)	125 (56.8%)	69 (31.3%)	26 (11.8%)	$p < 0.05$
≥60	71 (20.9%)	154 (45.3%)	115 (33.8%)	110 (35.7%)	112 (36.4%)	86 (27.9%)	145 (56.2%)	55 (21.3%)	58 (22.5%)	$p < 0.05$
BMI (kg/m ²)										
<18.5	31 (43.1%)	22 (30.5%)	19 (26.4%)	29 (48.3%)	18 (30.0%)	13 (21.7%)	47 (61.8%)	24 (31.6%)	5 (5.6%)	$p < 0.05$
18.5-23.9	128 (35.6%)	145 (31.9%)	87 (24.2%)	120 (38.6%)	117 (37.6%)	74 (23.8%)	169 (59.9%)	74 (26.2%)	39 (13.8%)	$p < 0.05$
24.0-27.9	118 (36.3%)	109 (33.5%)	98 (30.2%)	121 (49.2%)	77 (31.3%)	48 (29.2%)	122 (60.1%)	38 (18.7%)	43 (21.2%)	$p < 0.05$
≥28.0	60 (42.0%)	53 (37.1%)	30 (20.9%)	60 (45.1%)	41 (30.8%)	32 (24.1%)	51 (57.3%)	28 (31.5%)	10 (11.2%)	$p < 0.05$

Note: $p < 0.05$ – reliable when comparing highland values with midland and lowland values

Source: compiled by the authors

Following Table 2, out of the total number of people examined, osteopenia was diagnosed in 746 (32.4%) people, and osteoporosis in 498 people (21.7%). The remaining 1,056 (45.9%) had normal bone mineral density. Within the same altitude zones, there were significant differences in the incidence of osteoporosis depending on gender and age ($p < 0.001$). Among lowland residents, osteopenic syndrome was detected in 329 (36.6%) people, including 209 (40.3%) women and 120 (31.4%) men; osteoporosis was detected in 34.0% of women and 15.2% of men. In the mid-altitude region, osteopenia affected 31.6% of women compared to 36.4% of men, while osteoporosis was present in 31.0% of women and 11.2% of men. In high-altitude areas, osteopenia was observed in 32.7% of women and 13.5% of men, while osteoporosis affected 20.4% of women versus 6.3% of men.

Following Table 2, in the group of young people, the values of normal bone density and osteopenia did not show a statistically significant difference among residents of lowlands (57.1% and 25.6%), mid-altitude areas (55.1% and 29.3%) and high-altitude areas (69.2% and 23.3%). However, when comparing osteoporosis values, it was found that people permanently residing in high altitude areas had significantly lower values (7.5% versus 15.6% and 17.2%) than residents of mid-altitude and low-altitude areas. With increasing age, the prevalence of both osteopenia and osteoporosis increased. Thus, the prevalence of osteopenia in lowland areas increased with age from 25.6% to 45.3% ($p < 0.05$), in the mid-mountain region – from 29.3% to 36.4% ($p < 0.05$), and in the high-mountain region – from 23.3% to 31.3% ($p < 0.05$). The prevalence of osteoporosis also increases: in lowland areas from 17.2% to 33.8% ($p < 0.05$), in mid-mountain areas from 15.6% to 27.9% ($p < 0.05$) and in high-mountain areas from 7.5% to 22.5% ($p < 0.05$).

The study found statistically significant differences in the prevalence of osteoporosis depending on BMI category. Thus, among participants with an BMI < 18.5 kg/m², the prevalence of normal bone density, osteopenia, and osteoporosis in lowland conditions was 43.1%, 30.5%, and 26.4%, respectively ($p < 0.05$); in mid-altitude conditions – 48.3%, 30.0% and 21.7%, respectively ($p < 0.05$), in high-altitude conditions – 61.8%, 31.6% and 5.6%, respectively ($p < 0.05$). For individuals with a BMI ≥ 28.0 kg/m², the corresponding prevalence rates in lowland conditions were 42.0%, 37.1% and 20.9%, respectively ($p < 0.05$), in mid-altitude conditions – 45.1%, 30.8% and 24.1%, respectively ($p < 0.05$), and in high-altitude conditions – 57.3%, 31.5% and 11.2%, respectively ($p < 0.05$). Concerning osteoporosis, the prevalence of osteoporosis among residents of high-altitude areas in the group of people with a low BMI < 18.5 kg/m² was 5.6%, with a normal BMI of 18.5-23.9 kg/m² – 13.8%, with an overweight BMI of 24.0-27.9 kg/m² – 21.2%, and with an obese BMI ≥ 28.0 kg/m² – 11.2%. In other words, osteoporosis rates remain statistically lower among people living in high-altitude areas than among those living in low- and mid-altitude areas.

Thus, the analysis revealed significant differences in the prevalence of osteoporosis depending on gender (significantly higher among women, $p < 0.05$), altitude above sea level (the prevalence of osteoporosis decreases with increasing altitude, $p < 0.001$), and age (the older the person, the higher the prevalence of osteoporosis). Depending on BMI values, osteoporosis was less frequently detected in overweight ($p < 0.001$) or obese ($p < 0.001$) individuals. There were also significant differences in the frequency of osteoporosis among men ($p < 0.05$) living at different altitudes in Kyrgyzstan. A range of studies is being conducted in the Kyrgyz Republic that

focus on specific categories of patients. According to [15], the prevalence of osteoporosis in different age groups was 3% in the 20-29 age group, 5% in the 30-39 age group, 10% in the 40-49 age group, 15% in the 50-59 age group, 19% in the 60-69 age group, 23% in the 70-79 age group, and 31% in the 80+ age group. At the same time, a study of the prevalence of osteoporosis in older age groups [16] showed that in the first age group (40-59 years), osteoporosis was 23.4%, in the second group aged 60-74 years, 38.6%, and in the third group aged 75-90 years, 51.2%. The results indicate a high prevalence of osteoporosis with age, especially in women. Screening studies on the prevalence of osteoporosis among residents living at different altitudes in the Kyrgyz Republic were continued.

The main results of the study show that the prevalence of osteopenia and osteoporosis decreases with increasing altitude above sea level. At all altitudes, women consistently had higher rates of osteopenia and osteoporosis than men, with both conditions becoming more prevalent with age. In addition, people who were underweight in high-altitude regions had lower rates of osteoporosis compared to other body mass index categories. Stratified analysis further showed that the prevalence of osteoporosis was lower among women, older people, and all body mass index categories in mid-altitude regions. However, in the highest mountainous areas, osteoporosis showed a further decrease among women and in all individual body mass categories, while osteopenia, on the contrary, was elevated in the group of people with underweight and overweight body mass index.

The overall prevalence of osteoporosis in this study was 21.1% in total across three different altitude zones in Kyrgyzstan. Notably, the prevalence in mid-altitude areas was 22.3%, which is significantly lower than the values for residents living in lowland areas. With increasing altitude, the prevalence of osteoporosis studied in this work was 14.9%, which is significantly lower than both the mid-altitude and low-altitude levels. This study highlights significant differences in the prevalence of osteoporosis among people living at different altitudes in Kyrgyzstan. In the following discussion, potential factors contributing to the lower prevalence of osteoporosis in high-altitude areas, including natural environmental conditions, lifestyle factors, and genetic factors, were addressed. For example, longer exposure to sunlight and better air quality in high-altitude regions are key factors contributing to the lower prevalence of osteoporosis [18].

The human body synthesises vitamin D endogenously, whereby 7-dehydrocholesterol in the skin is converted into vitamin D₃ under the influence of ultraviolet (UV) radiation from sunlight. Factors such as season, duration of sunlight exposure, latitude, and use of sunscreen can affect vitamin D synthesis. Longer exposure to sunlight in high-altitude regions is a natural

advantage in reducing the risk of osteoporosis. Environmental pollution may also be a critical factor influencing the prevalence of osteoporosis [18,19]. Studies have shown that environmental pollutants such as particulate matter (PM), nitrogen oxides (NO_x, NO₂), carbon monoxide, polychlorinated biphenyls (PCBs), phthalates, bisphenols, and heavy metals can negatively affect bone health through various mechanisms. These pollutants can disrupt hormonal balance, cause systemic inflammation, impair calcium metabolism, and interfere with the differentiation, proliferation, and function of bone cells, ultimately increasing the risk of skeletal diseases, including osteoporosis [19].

When studying differences in the prevalence of osteoporosis, it is necessary to consider both lifestyle and genetic factors. The differences in lifestyle between these groups are noticeable: highlanders traditionally lead a nomadic lifestyle, their diet is rich in dairy products and meat, they prefer tea with milk, and their consumption of fruit and vegetables is limited due to a lack of resources. In contrast, the diet in lowland areas is more varied and characterised by abundant consumption of vegetables and fruit, but small amounts of meat. The prevalence of osteoporosis is directly related to the consumption of various nutrients, including vitamin D, calcium, vegetables, fruits, legumes, nuts, dairy products, soy protein, and eggs [20,21]. Therefore, it is necessary to study the dietary characteristics of the population of high-altitude areas, quantitatively assess their nutritional components, and study the composition of their diet, which may help prevent osteoporosis in order to develop appropriate preventive measures. Physical activity may be central in the development of osteoporosis. It is known that the population of high-altitude areas leads a physically active lifestyle, which may affect the prevalence of osteoporosis and requires an evidence base. Genetic studies are substantial in the analysis of the prevalence of osteoporosis, as they demonstrate the role of genetics in the prevalence of the disease [22].

The study showed that the prevalence of osteoporosis in both women and men in low-altitude areas is higher than in women and men in high-altitude areas. This suggests that growth-related factors, including increased exposure to sunlight and dietary adjustments, along with other modifiable factors, may reduce the risk of osteoporosis. This finding should help in the development of a targeted strategy for the prevention of osteoporosis in Kyrgyzstan. In addition, it is essential for future studies to investigate the reasons for differences in the prevalence of osteoporosis depending on height and gender. However, the study showed that people with different body mass indices living at different altitudes have different prevalence rates of osteopenia and osteoporosis. This suggests that different body mass index categories may also be substantial in the prevention of osteoporosis.

Conclusions

Study demonstrated that residence at high altitudes above sea level is associated with a lower prevalence of osteopenia and osteoporosis, particularly among women and older individuals. Findings highlight the need to develop regional strategies for prevention of osteoporosis. A notable feature of study is analysis of differences in prevalence of osteoporosis among different demographic groups living at different altitudes in Kyrgyzstan, a topic that has been understudied. This provides relevant information for development of future intervention strategies. However, a major limitation of this study is lack of an in-depth analysis of factors influencing differences in osteoporosis prevalence among

these altitude groups. Addressing this gap will be a key focus for future research.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to all study participants and to all dedicated colleagues who assisted in the successful completion of this research.

Funding

None.

Conflict of Interest

None.

References

- [1] Qaseem A, Hicks LA, Etzeandia-Ikobaltzeta I, Shamliyan TA, Cooney TG. Pharmacologic treatment of primary osteoporosis or low bone mass to prevent fractures in adults: A living clinical guideline from the American College of Physicians (version 1, update alert). *Ann Intern Med.* 2024;177(6):eL230113. DOI: [10.7326/L24-0113](https://doi.org/10.7326/L24-0113)
- [2] Geusens P, Bours SPG, Wyers CE, van den Bergh JP. Fracture liaison programs. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2019;33(2):278–89. DOI: [10.1016/j.berh.2019.03.016](https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.03.016)
- [3] Rajnish RK, Elhence A, Jha SS, Dhanasekararaja P. Pain management in osteoporosis. *Indian J Orthop.* 2023;57(Suppl 1):230–6. DOI: [10.1007/s43465-023-01047-6](https://doi.org/10.1007/s43465-023-01047-6)
- [4] Kashfi SS, Abdollahi G, Hassanzadeh J, Mokarami H, Khani Jeihooni A. The relationship between osteoporosis and depression. *Sci Rep.* 2022;12(1):11177. DOI: [10.1038/s41598-022-15248-w](https://doi.org/10.1038/s41598-022-15248-w)
- [5] Wang P, Abdin E, Shafie S, Chong SA, Vaingankar JA, Subramaniam M. Estimation of prevalence of osteoporosis using OSTA and its correlation with sociodemographic factors, disability and comorbidities. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(13):2338. DOI: [10.3390/ijerph16132338](https://doi.org/10.3390/ijerph16132338)
- [6] Kanis JA, Norton N, Harvey NC, Jacobson T, Johansson H, Lorentzon M, et al. SCOPE 2021: A new scorecard for osteoporosis in Europe. *Arch Osteoporos.* 2021;16(1):82. DOI: [10.1007/s11657-020-00871-9](https://doi.org/10.1007/s11657-020-00871-9)
- [7] Freemantle N, Cooper C, Diez-Perez A, Gitlin M, Radcliffe H, Shepherd S, et al. Results of indirect and mixed treatment comparison of fracture efficacy for osteoporosis treatments: A meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2013;24:209–17. DOI: [10.1007/s00198-012-2068-9](https://doi.org/10.1007/s00198-012-2068-9)
- [8] Taguchi A, Tanaka S, Ozaki T, Arai K, Mori S, Ohta H, et al. Reliability of early stage symptoms/clinical findings of osteonecrosis of the jaw: Japanese osteoporosis intervention trial-05 (JOINT-05). *J Bone Miner Metab.* 2023;41:854–64. DOI: [10.1007/s00774-023-01466-3](https://doi.org/10.1007/s00774-023-01466-3)
- [9] Anupama DS, Noronha JA, Prabhu KKV, Mukhyaprana, Ravishankar N, Nayak BS. Effect of lifestyle modification intervention programme on bone mineral density among postmenopausal women with osteoporosis. *Sultan Qaboos Univ Med J.* 2023;23(3):387–93. DOI: [10.18295/squmj.1.2023.010](https://doi.org/10.18295/squmj.1.2023.010)
- [10] Wang L, Yu W, Yin X, Cui L, Tang S, Jiang N, et al. Prevalence of osteoporosis and fracture in China: The China osteoporosis prevalence study. *JAMA Netw Open.* 2021;4(8):e2121106. DOI: [10.1001/jamanetworkopen.2021.21106](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.21106)
- [11] Si L, Winzenberg TM, Jiang Q, Chen M, Palmer AJ. Projection of osteoporosis-related fractures and costs in China: 2010–2050. *Osteoporos Int.* 2015;26(7):1929–37. DOI: [10.1007/s00198-015-3093-2](https://doi.org/10.1007/s00198-015-3093-2)
- [12] Yan C, Wang Z, Liu W, Pu L, Li R, Ai C, et al. Resveratrol ameliorates high altitude hypoxia-induced osteoporosis by suppressing the ROS/HIF signaling pathway. *Molecules.* 2022;27(17):5538. DOI: [10.3390/molecules27175538](https://doi.org/10.3390/molecules27175538)
- [13] Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(6):1678–88. DOI: [10.1093/ajcn/80.6.1678S](https://doi.org/10.1093/ajcn/80.6.1678S)
- [14] Serrat MA. Environmental temperature impact on bone and cartilage growth. *Compr Physiol.* 2014;4(2):621–55. DOI: [10.1002/cphy.c130023](https://doi.org/10.1002/cphy.c130023)
- [15] Imanalieva FE, Tagaev TJ, Marishbek E, Mamatov SM. Bone mineral density measured by ultrasound densitometry in adult population of the Kyrgyz Republic. *Clin Gerontol.* 2022;28(5–6):63–8. DOI: [10.26347/1607-2499202205-06063-068](https://doi.org/10.26347/1607-2499202205-06063-068)
- [16] Tagaev T, Imanalieva F, Mamatov S, Marishbek kyzy E, Tagaeva BT. [Prevalence of osteopenic syndrome and osteoporosis among residents of the older age group of Kyrgyzstan](#). *Acta Biomed Sci.* 2022;7(4):130–7.

- [17] World Medical Association. World medical association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human participants. JAMA. 2025;333(1):71–4. DOI: [10.1001/jama.2024.21972](https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972)
- [18] Zhang F, Chen Y, Wang S, Shi Z, Zhong Y, Zhu S, et al. Impact of altitude on the development of low bone mineral density and osteoporosis in individuals aged 50 years and older: Protocol for a multicentre prospective cohort study. BMJ Open. 2024;14(8):e087142. DOI: [10.1136/bmjopen-2024-087142](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-087142)
- [19] Singh S, Sarma DK, Verma V, Nagpal R, Kumar M. From cells to environment: Exploring the interplay between factors shaping bone health and disease. Medicina. 2023;59(9):1546. DOI: [10.3390/medicina59091546](https://doi.org/10.3390/medicina59091546)
- [20] Vatanparast H, Lane G, Islam N, Patil RP, Shafiee M, Whiting SJ. Comparative analysis of dietary and supplemental intake of calcium and vitamin D among Canadian older adults with heart disease and/or osteoporosis in 2004 and 2015. Nutrients. 2023;15(24):5066. DOI: [10.3390/nu15245066](https://doi.org/10.3390/nu15245066)
- [21] Ansari S, Abbasi B, Saneei P, Heidari Z, Saraf-Bank S. Higher lacto-vegetarian dietary score is associated with reduced risk of postmenopausal osteoporosis: A case-control study in a sample of Iranian postmenopausal women. Nutr Res. 2023;120:88–98. DOI: [10.1016/j.nutres.2023.08.003](https://doi.org/10.1016/j.nutres.2023.08.003)
- [22] Wang CC, Yeh HY, Popov AN, Zhang HQ, Matsumura H, Sirak K, et al. Genomic insights into the formation of human populations in East Asia. Nature. 2021;591(7850):413–9. DOI: [10.1038/s41586-021-03336-2](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03336-2)

Кыргызстанда ар түрдүү бийиктикте жашаган тургундардын арасындагы остеопороздун таралышы

Бермет Тагаева

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Түгөлбай Тагаев

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-7292-2395>

Акмарал Туратбекова

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-1189-3698>

Фарида Иманалиева

Медицина илимдеринин кандидаты, ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-2146-3341>

Аннотация. Остеопороз коомдук саламаттыкты сактоонун олуттуу көйгөйү болуп саналат, бул анын ар кандай географиялык аймактарда таралышын изилдөөнүн маанилүүлүгүн баса белгилейт. Бул изилдөөнүн максаты Кыргыз Республикасында ар кандай бийиктикте жашаган калк арасында остеопороздун таралышын баалоо болгон. Изилдөөгө Кыргыз Республикасынын үч аймагынан келген бейтаптар катышкан. Баштапкы маалыматтар 2022-жылдын июль айынан 2024-жылдын август айына чейин Бишкек (760 м) (Чүй облусу), Нарын (2020 м) (Нарын облусу) жана Каракол (1 650 м) (Ысык-Көл облусу) шаарларынын тургундарынан чогултулган. Ар кандай бийиктикте жана ар кандай мүнөздөмөлөрдө жашаган калктын арасында остеопороздун пайда болуу көрсөткүчтөрүндөгү айырмачылыктарды баалоо үчүн биз хи-квадрат тестин жана рангдык сумма тестин колдондук. Изилдөөгө жалпысынан 2300 адам катышкан, анын ичинде төмөнкү тоолуу аймактардын (Бишкек, деңиз деңгээлинен 760 м бийиктикте) 850 тургуну, орто тоолуу аймактардын (Каракол, деңиз деңгээлинен 1760 м бийиктикте) 750 тургуну жана бийик тоолуу аймактардын (Нарын, деңиз деңгээлинен 2020 м бийиктикте) 700 тургуну болгон. Орто тоолуу жана бийик тоолуу аймактарда остеопениянын таралышы тиешелүүлүгүнө жараша 33,7 % жана 25,2 % түзгөн, ал эми остеопороздун таралышы бир топ айырмаланган: орто тоолуу аймактарда 22,3 %, ал эми бийик тоолуу аймактарда 14,9 % ($p < 0,002$). Андан ары талдоо аялдардын ($p < 0,05$), улгайган адамдардын ($p < 0,05$) жана салмагы жетишсиз

($p < 0,01$), нормалдуу салмактагы ($p < 0,05$) жана семиздиктеги ($p < 0,03$) арасында остеопениянын жана остеопороздун таралышындагы статистикалык жактан маанилүү айырмачылыктарды аныктаган. Бийиктиктин жогорулашы менен остеопороздун таралышы бардык топтордо азайган, ал эми остеопениянын таралышы аялдарда жана дене салмагынын индекси (ДСИ) категорияларында азайган, бирок жаш жана улгайган адамдарда көбөйгөн. Бул изилдөө бийик тоолуу аймактар, айрыкча аялдарда, орто жаштагы жана улгайган адамдарда остеопениянын жана остеопороздун таралышынын төмөндөшү менен байланыштуу экенин көрсөтүп турат. Бул жыйынтыктар аймактык остеопороздун алдын алуу стратегияларын иштеп чыгуунун маанилүүлүгүн баса белгилейт

Негизги сөздөр: остеопороз; карылык; таралышы; бийиктик; Кыргызстан



Распространенность остеопороза среди жителей, проживающих на разных высотах Кыргызстана

Бермет Тагаева

Ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Туголбай Тагаев*

Ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-7292-2395>

Акмарал Туратбекова

Ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-1189-3698>

Фарида Иманалиева

Кандидат медицинских наук, ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-2146-3341>

Аннотация. Остеопороз является серьезной проблемой здравоохранения среди людей, что подчеркивает важность изучения его распространенности в различных географических регионах. Целью данного исследования явилась оценка распространенности остеопороза среди населения, проживающего на разных высотах в Кыргызской Республике. В исследовании вошли пациенты трех областей Кыргызской Республики. Базовые данные были собраны у населения городов Бишкек (760 м) (Чуйская область), Нарын (2020 м) (Нарынская область) и Каракол (1 650 м) (Иссык-Кульская область) в период с июля 2022 года по август 2024 года. Для оценки различий в заболеваемости остеопорозом среди населения, проживающего на разных высотах и имеющего различные характеристики, авторы применяли критерий хи-квадрат и критерий ранговых сумм. В исследовании приняли участие всего 2300 человек, из них 850 жителей низкогорья (г. Бишкек, 760 м н.у.м.), 750 – жителей среднегорья (г. Каракол, 1760 м н.у.м.) и 700 – жителей высокогорья (г. Нарын, 2020 м н.у.м.). Распространенность остеопении в средневысотных и высокогорных регионах составила 33,7 % и 25,2 % соответственно, в то время как распространенность остеопороза значительно различалась: 22,3 % в средневысотных районах по сравнению с 14,9 % в высокогорных районах ($p < 0,002$). Дальнейший анализ выявил статистически значимые различия в распространенности остеопении и остеопороза среди женщин ($p < 0,05$), людей пожилого возраста ($p < 0,05$), а также среди лиц с недостаточным весом ($p < 0,01$), нормальным весом ($p < 0,05$) и ожирением ($p < 0,03$). С увеличением высоты распространенность остеопороза снижалась во всех группах, в то время как распространенность остеопении снижалась среди женщин и в различных категориях индекса массы тела, но увеличивалась среди людей молодого и пожилого возраста. Данное исследование продемонстрировало, что более высокие высоты связаны со снижением распространенности остеопении и остеопороза, особенно среди женщин и людей среднего и пожилого возраста.

Ключевые слова: остеопороз; старение; распространенность; высота над уровнем моря; Кыргызстан

Suggested Citation:

Tagayeva B, Tagayev T, Turatbekova A, Imanalieva F. Prevalence of osteoporosis among residents living at different altitudes in Kyrgyzstan. Eurasian Health J. 2025;17(4):199-212. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-199

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Введение

Остеопороз – распространенное метаболическое и неинфекционное заболевание скелета. Это состояние характеризуется уменьшением костной массы и ускоренным разрушением микроструктуры кости [1]. В результате кость становится хрупкой и более склонной к переломам. Это заболевание часто остается незамеченным до тех пор, пока не произойдут переломы, что потенциально может привести к серьезным вторичным осложнениям для здоровья или даже к летальному исходу [2]. Остеопороз поражает каждую третью женщину и каждого пятого мужчину старше пятидесяти лет [1]. Остеопорозом страдает в мире около 200 миллионов человек, является причиной около 9 млн переломов, происходящих в мире ежегодно [3].

Остеопороз, характеризующийся снижением плотности костной ткани и ослаблением костной структуры, накладывает значительное социальное и экономическое бремя, прежде всего из-за переломов [1]. В мировом масштабе остеопороз остается одной из наиболее серьезных угроз здоровью: каждые три секунды фиксируется новый остеопоротический перелом. Примерно половина женщин и каждый пятый мужчина старше 50 лет хотя бы раз в жизни сталкивался с таким переломом [2]. Кроме того, первый остеопоротический перелом редко остается единственным: вероятность новых переломов у таких пациентов составляет 50 % [3]. По данным исследований, от 20 % до 24 % пациентов с переломами бедра умирают в течение первого года после травмы, а среди выживших значительная часть сталкивается с длительным периодом восстановления, сопровождающимся хронической болью, депрессивными расстройствами и существенным снижением качества жизни [3-5]. В 2019 году прямые экономические издержки, связанные с остеопоротическими переломами, в странах Европейского Союза достигли 56,9 млрд евро, что подчеркивает масштаб проблемы для системы здравоохранения и общества в целом. Если рассчитать эти затраты как удвоенный ВВП на душу населения, то стоимость потерянных лет жизни с поправкой на качество (QALY) в 2019 году составила 112,9 млрд евро [6]. Тем не менее, раннее вмешательство и адекватное лечение остеопоротических переломов способны значительно снизить вероятность будущих переломов [7-9]. Таким образом, получение информации о распространенности и характеристиках остеопороза в конкретном регионе имеет решающее значение. Это создает предпосылки для повышения уровня осведомленности среди населения, медицинских работников и лиц, принимающих решения, способствуя развитию программ раннего скринингу, диагностике и эффективному лечению.

Будущее выглядит тревожно: по оценкам, к 2035 году число остеопоротических переломов в

критически важных областях – запястье, позвоночник и бедро – могут достичь почти 4,83 миллиона случаев, а к 2050 году их число, по прогнозам, вырастет примерно до 5,99 миллионов [10,11]. Тем не менее, учитывая географическую сложность и разнообразие территории Кыргызстана – от горных массивов и холмов до равнин и пустынных зон – точная оценка распространенности остеопороза остается серьезной проблемой. Эта проблема еще больше усугубляется тем фактом, что в существующих исследованиях было опрошено всего порядка 5 000 человек, что существенно ограничивает возможность делать репрезентативные выводы о распространенности остеопороза в масштабах всей страны [11].

По данным имеющихся источников, влияние природных факторов на метаболизм костной ткани описывается противоречиво, а результаты исследований остаются неоднозначными. Например, концентрация кислорода является ключевым фактором, влияющим на метаболизм костной ткани, при этом гипоксия является значимой причиной развития остеопороза в высокогорных районах [12]. Напротив, достаточное количество солнечного света удовлетворяет потребности большинства людей в витамине D, тогда как его дефицит является одной из основных причин остеопороза [13]. Подтверждением этому явилось исследование [14], которое показало, что у животных, выращенных в теплом климате, конечности развиваются длиннее, чем у животных, выращенных в более холодных условиях.

В Кыргызской Республике активно проводились скрининговые исследования по остеопорозу [15,16], что свидетельствует о возрастающем внимании к данной проблеме. В эти исследования были включены женщины и мужчины разных возрастных групп, в том числе пожилого и старческого возраста. Однако распространенность остеопороза на разных высотах в Кыргызстане остается недостаточно изученной. Однако понимание этих закономерностей имеет ключевое значение для разработки эффективных региональных стратегий профилактики и лечения остеопороза. Цель исследования: изучить распространенность остеопенического синдрома и остеопороза среди населения, проживающего на разных высотных уровнях (высокогорье и низкогорье) Кыргызстана.

Материалы и методы

Участники были набраны в рамках оказания помощи практическому здравоохранению в объединенных Центрах семейной медицины г. Бишкек (Чуйской области), г. Каракол (Иссык-Кульская область) и г. Нарын (Нарынская область). В исследовании приняли участие жители трех областей

Кыргызстана, собирая данные из сообществ, отличающихся как по географии, так и по этническому составу. Начавшееся в июле 2022 года исследование завершило сбор исходных данных в августе 2024 года. В исследовании приняли участие всего 2300 человек, из них 850 жителей низкогогорья (г. Бишкек, 760 м н.у.м.), 750 – жителей среднегорья (г. Каракол, 1 760 м н.у.м.) и 700 – жителей высокогорья (г. Нарын, 2 020 м н.у.м.). Критерии включения: 1) возраст 20 лет и старше, 2) постоянное место жительства, и 3) для неместных жителей – проживание в данном районе не менее шести месяцев без намерения переехать в течение следующих пяти лет. Критерием исключения было отсутствие данных измерений плотности костной ткани.

Измерения. Собранные данные включали основные демографические сведения, измерения параметров тела и оценку минеральной плотности костной ткани (МПКТ). Для сбора основной информации были зарегистрированы имя, пол, возраст каждого участника и уникальный идентификационный номер. Измерения параметров тела включали рост и вес, на основании которых рассчитывался индекс массы тела (ИМТ). Состояние костной ткани оценивали с помощью количественного ультразвукового сканирования (КУС), который используя ультразвуковые волны для оценки минеральной плотности и структуры костей, способен выявлять остеопению и остеопороз, особенно на периферических участках (пятка, запястье, предплечье). В этом исследовании использовался портативный

ультразвуковой прибор от южнокорейского производителя OsteoSys – SONOST-3000 (OsteoSys Co., Ltd, Сеул, Корея).

Во избежание погрешностей значений результатов собственных исследований, ежедневно перед сбором данных после включения аппаратуры, проводились контрольные проверки качества при помощи стандартного фантома, в соответствии с протоколом производителя. Все измерения проводились одним исследователем в течение одного рабочего дня, при одной и той же температуре в комнате исследования. Для исследования выбирали правую пяточную кость. Этическая экспертиза проведена в соответствии с требованиями World Medical Association [17]. Проведение исследования было одобрено Комитетом по биоэтике Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева (протокол одобрения №11 от 2023 года). Каждый участник дал информированное согласие. Статистический анализ. В данном исследовании для описания категориальных переменных использовались проценты. Для оценки статистической значимости различий между характеристиками участников применялся критерий хи-квадрат χ^2 . Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым. Все статистические анализы проводились с использованием программного обеспечения SPSS версии 29.0.

Результаты и Обсуждение

Общая характеристика пациентов представлена в Таблице 1.

Таблица 1. Общая характеристика пациентов

Характеристики	Контингент исследования – жители разных высот, n = 2300			Всего, n (%)
	Низкогогорье, n = 900	Среднегорье, n = 750	Высокогогорье, n = 650	
Распределение по полу				
Мужчины, n (%)	382 (42,4)	330 (44,0)	253 (38,9)	965 (42,0)
Женщины, n (%)	518 (57,6)	420 (56,0)	397 (61,1)	1335 (58,0)
Распределение по возрасту (годы)				
18-44 лет, n (%)	273 (30,3)	205 (27,3)	172 (26,5)	650 (28,3)
45-59 лет, n (%)	287 (31,9)	237 (31,6)	220 (33,8)	744 (32,3)
60 лет и старше, n (%)	340 (37,8)	308 (41,1)	258 (39,7)	906 (39,4)
Всего, n (%)	900 (39,1)	750 (32,6)	650 (28,3)	2300
Распределение по индексу массы тела (кг/м ²)				
<18,5, n (%)	72 (8,0)	60 (8,0)	76 (11,7)	208 (9,0)
18,5-23,9, n (%)	360 (40,0)	311 (41,5)	282 (43,4)	953 (41,4)
24,0-27,9, n (%)	325 (36,1)	246 (32,8)	203 (31,2)	774 (33,7)
≥28,0, n (%)	143 (15,9)	133 (17,7)	89 (13,7)	365 (15,9)
Всего, n (%)	900 (39,1)	750 (32,6)	650 (28,3)	2300 (100)

Источник: составлено авторами

Как видно из Таблицы 1, в группе обследованных жителей наблюдалось следующее распределение. По высоте местности 900 участников (39,1 %) проживали в условиях низкогогорья, это были жители

города Бишкек (760 м н.у.м.); 750 (32,6 %) – проживали в условиях среднегорья, жители города Каракол (1760 м н.у.м.) и 650 (28,3 %) – проживали в условиях высокогорья, жители города Нарын и села

Ат-Баши (2020 и 2060 м н.у.м.). Возрастное распределение показало, что 650 человек (28,3 %) были отнесены к молодому возрасту, 744 (32,3 %) – к среднему возрасту и 906 человек (39,4 %) были отнесены к пожилому и старческому возрасту. И, наконец, исследуемый контингент также был распределен по индексу массы тела (ИМТ). Большинство участников исследования были отнесены к категории лиц с нормальной массой тела (953 чел. или 41,4 %), за ними следовали лица с избыточным весом (774 чел. или 33,7 %). Лица с ожирением составили 365 (15,9 %) и наименьшую группу составили

лица с недостаточным или низким весом, их было всего 208 (9,0 %) чел. Данные проведенной ультразвуковой денситометрии анализировались следующим образом. Согласно предложенным диагностическим критериям остеопороза, которые основаны на снижении минеральной плотности костной ткани: Т-критерий от -1,0 и выше свидетельствует о нормальных показателях МПКТ; Т-критерий от -1,0 до -2,5 был принят за «остеопенический синдром», и наконец значение Т-критерий от -2,5 и ниже при наличии одного или нескольких переломов был расценен как остеопороз.

Таблица 2. Различия в заболеваемости остеопорозом среди населения, проживающих на различных высотах Кыргызстана

Переменные	Низкогорье, n = 900			Среднегорье, n = 750			Высокогорье, n = 650			Р
	Норма	Остеопения	Остеопороз	Норма	Остеопения	Остеопороз	Норма	Остеопения	Остеопороз	
Всего	337 (37,4 %)	329 (36,6 %)	234 (26,0 %)	330 (44,0 %)	253 (33,7 %)	167 (22,3 %)	389 (59,8 %)	164 (25,2 %)	97 (14,9 %)	$p < 0,05$
Пол										
Мужчины	204 (66,5 %)	120 (31,4 %)	58 (15,2 %)	173 (52,4 %)	120 (36,4 %)	37 (11,2 %)	203 (80,2 %)	34 (13,5 %)	16 (6,3 %)	$p < 0,002$
Женщины	133 (25,7 %)	209 (40,3 %)	176 (34,0 %)	157 (37,4 %)	133 (31,6 %)	130 (31,0 %)	186 (46,9 %)	130 (32,7 %)	81 (20,4 %)	
Возраст (годы)										
18-44	156 (57,1 %)	70 (25,6 %)	47 (17,2 %)	113 (55,1 %)	60 (29,3 %)	32 (15,6 %)	119 (69,2 %)	40 (23,3 %)	13 (7,5 %)	$p < 0,05$ $p < 0,05$ $p < 0,05$
45-59	110 (38,3 %)	105 (36,6 %)	72 (25,1 %)	107 (45,1 %)	81 (34,2 %)	49 (20,7 %)	125 (56,8 %)	69 (31,3 %)	26 (11,8 %)	
≥60	71 (20,9 %)	154 (45,3 %)	115 (33,8 %)	110 (35,7 %)	112 (36,4 %)	86 (27,9 %)	145 (56,2 %)	55 (21,3 %)	58 (22,5 %)	
ИМТ (кг/м ²)										
<18,5	31 (43,1 %)	22 (30,5 %)	19 (26,4 %)	29 (48,3 %)	18 (30,0 %)	13 (21,7 %)	47 (61,8 %)	24 (31,6 %)	5 (5,6 %)	$p < 0,05$ $p < 0,05$ $p < 0,05$ $p < 0,05$
18,5-23,9	128 (35,6 %)	145 (31,9 %)	87 (24,2 %)	120 (38,6 %)	117 (37,6 %)	74 (23,8 %)	169 (59,9 %)	74 (26,2 %)	39 (13,8 %)	
24,0-27,9	118 (36,3 %)	109 (33,5 %)	98 (30,2 %)	121 (49,2 %)	77 (31,3 %)	48 (29,2 %)	122 (60,1 %)	38 (18,7 %)	43 (21,2 %)	
≥28,0	60 (42,0 %)	53 (37,1 %)	30 (20,9 %)	60 (45,1 %)	41 (30,8 %)	32 (24,1 %)	51 (57,3 %)	28 (31,5 %)	10 (11,2 %)	

Примечание: $p < 0,05$ – достоверно при сравнении значений высокогорья со значением среднегорья и низкогорья

Источник: составлено авторами

Как видно из Таблицы 2, из всего количества обследованных людей, остеопения была диагностирована 746 (32,4 %) человек, остеопороз – у 498 человек (21,7 %). Остальные люди в количестве 1 056 (45,9 %) имели нормальную минеральную плотность костной ткани. В пределах одних и тех же высотных зон наблюдались значительные различия в заболеваемости остеопорозом в зависимости от пола и возраста ($p < 0,001$). У жителей низкогорья остеопенический синдром был выявлен у 329 (36,6 %) человек, из них у 209 (40,3 %) женщин и у 120 (31,4 %) мужчин; а остеопороз – у 34,0 % женщин и 15,2 % мужчин. В средневысотном регионе остеопения поражала 31,6 % женщин по сравнению с 36,4 % мужчин, в то время как остеопороз присутствовал у 31,0 % женщин и 11,2 % мужчин. В высокогорных районах остеопения наблюдалась у 32,7 % женщин и 13,5 % мужчин, в то время как остеопороз поражал 20,4 % женщин против 6,3 % мужчин.

Как видно из Таблицы 2, в группе молодых людей значения нормальной плотности костной ткани и остеопении не имели статистически значимой разницы у жителей низкогорья (57,1 % и 25,6 %), среднегорья (55,1 % и 29,3 %) и высокогорья (69,2 % и 23,3 %). Однако, при сравнении значений остеопороза оказалось, что у людей, постоянно проживающих в условиях высокогорья их значения (7,5 % напротив 15,6 % и 17,2 %) были достоверно ниже, чем у жителей среднегорья и низкогорья. С увеличением возраста возрастала распространенность как остеопении, так и остеопороза. Так, распространенность остеопении в условиях низкогорья увеличивалась с возрастом с 25,6 % до 45,3 % ($p < 0,05$), в условиях среднегорья – с 29,3 % до 36,4 % ($p < 0,05$) и в условиях высокогорья – с 23,3 % до 31,3 % ($p < 0,05$). Также растет распространенность остеопороза: в условиях низкогорья с 17,2 % до 33,8 % ($p < 0,05$), в условиях среднегорья – с 15,6 % до 27,9 % ($p < 0,05$) и в условиях высокогорья – с 7,5 % до 22,5 % ($p < 0,05$).

В исследовании были получены статистически значимые различия в распространенности остеопороза в зависимости от категории ИМТ. Так, среди участников с ИМТ < 18,5 кг/м² распространенность нормальной плотности костной ткани, остеопении и остеопороза в условиях низкогорья составляла 43,1 %, 30,5 % и 26,4 % соответственно ($p < 0,05$); в условиях среднегорья – 48,3 %, 30,0 % и 21,7 % соответственно ($p < 0,05$), в условиях высокогорья – 61,8 %, 31,6 % и 5,6 %, соответственно ($p < 0,05$). Для лиц с ИМТ $\geq 28,0$ кг/м² соответствующие показатели распространенности в условиях низкогорья составили 42,0 %, 37,1 % и 20,9 % соответственно ($p < 0,05$), в условиях среднегорья – 45,1 %, 30,8 % и 24,1 % соответственно ($p < 0,05$), и в условиях высокогорья – 57,3 %, 31,5 % и 11,2 %, соответственно ($p < 0,05$). Касательно остеопороза, то у жителей высокогорных районов распространенность остеопороза в группе людей с низким ИМТ < 18,5 кг/м² составила 5,6 %, с нормальным ИМТ 18,5-23,9 кг/м² – 13,8 %, с избыточным ИМТ 24,0-27,9 кг/м² – 21,2 % и с сверхизбыточным ИМТ $\geq 28,0$ кг/м² – 11,2 %. То есть, у людей, проживающих в условиях высокогорья значения остеопороза остаются статистически ниже, чем при сравнении со значениями людей низкогорья и среднегорья.

Таким образом, проделанный анализ выявил значительные различия в распространенности остеопороза в зависимости от пола (среди женщин достоверно выше, $p < 0,05$), высоты проживания над уровнем моря (с увеличением высоты распространенность остеопороза уменьшается, $p < 0,001$), возраста (чем старше, тем распространенность остеопороза растет). В зависимости от значений ИМТ остеопороз реже выявлялся у лиц с избыточным весом ($p < 0,001$) или ожирением ($p < 0,001$). Значимые различия имелись и в частоте остеопороза среди мужчин ($p < 0,05$), проживающих на различных высотах Кыргызстана. В Кыргызской Республике проводятся ряд исследований, которые касаются отдельной категории пациентов. Так, по данным [15] распространенность остеопороза в разных возрастных группах составила 3 % в возрасте 20-29 лет, 5 % – 30-39 лет, 10 % – 40-49 лет, 15 % – 50-59 лет, 19 % – 60-69 лет, 23 % – 70-79 лет и 31 % – в возрасте 80 лет и старше. В то же время изучение распространенности остеопороза в старших возрастных группах в исследовании [16] показало, что в первой возрастной группе 40-59 лет остеопороз составил 23,4 %, во второй группе 60-74 года – 38,6 % и в третьей группе 75-90 лет – 51,2 %. Полученные результаты свидетельствуют о высокой распространенности остеопороза с возрастом, и особенно у женщин. Были продолжены скрининговые исследования по распространенности остеопороза у жителей, проживающих на разных высотах Кыргызской Республики.

Основные результаты проведенного исследования показывают, что распространенность остеопе-

нии и остеопороза снижается с увеличением высоты местности над уровнем моря. На всех высотах у женщин неизменно наблюдались более высокие показатели остеопении и остеопороза по сравнению с мужчинами, причем оба заболевания становились более распространенными с возрастом. Кроме того, у людей с недостаточным весом в высокогорных регионах показатели остеопороза были ниже по сравнению с другими категориями индекса массы тела. Стратифицированный анализ дополнительно показал, что распространенность остеопороза была ниже среди женщин, людей пожилого возраста и во всех категориях индекса массы тела в среднегорной местности. Однако в самых высокогорных районах остеопороз демонстрировал дальнейшее снижение среди женщин и во всех категориях индивидуальной массы тела, а остеопения – наоборот был повышенным в группе людей с недостаточным и избыточным индексом массы тела.

Общая распространенность остеопороза в этом исследовании составила 21,1 % суммарно в трех различных высотных зонах Кыргызстана. Примечательно, что распространенность в районах средней высоты составила 22,3 %, что достоверно ниже значений жителей, проживающих в условиях низкогорья. С повышением высоты местности проживания, распространенность остеопороза, исследованной в данной работе, составила 14,9 %, что достоверно ниже уровня как среднегорья, так и низкогорья. Данное исследование подчеркивает существенные различия в распространенности остеопороза у людей, проживающих на разных высотах Кыргызстана. В дальнейшем обсуждении авторы рассмотрим потенциальные факторы, способствующие более низкой распространенности остеопороза в высокогорных районах, включая природные условия окружающей среды, факторы образа жизни и генетические факторы. Так, более длительное воздействие солнечного света и лучшее качество воздуха в высокогорных регионах являются ключевыми факторами, способствующими снижению распространенности остеопороза [18].

Организм человека синтезирует витамин D эндогенно, при этом 7-дегидрохолестерин в коже превращается в витамин D3 под воздействием ультрафиолетового (УФ) излучения солнечного света. Такие факторы, как сезон, продолжительность воздействия солнечного света, широта и использование солнцезащитного крема, могут влиять на синтез витамина D. Более длительное воздействие солнечного света в высокогорных регионах является естественным преимуществом в снижении риска остеопороза. Загрязнение окружающей среды также может быть критическим фактором, влияющим на распространенность остеопороза [18,19]. Исследования показали, что загрязняющие вещества окружающей среды, такие как твердые частицы (PM), оксиды

азота (NO_x, NO₂), окись углерода, полихлорированные бифенилы (ПХБ), фталаты, бисфенолы и тяжелые металлы, могут негативно влиять на здоровье костей посредством различных механизмов. Эти загрязняющие вещества могут нарушать гормональный баланс, вызывать системное воспаление, ухудшать метаболизм кальция и препятствовать дифференцировке, пролиферации и функционированию костных клеток, в конечном итоге увеличивая риск заболеваний скелета, включая остеопороз [19].

При изучении различий в распространенности остеопороза крайне важно учитывать как образ жизни, так и генетические факторы. Различия в образе жизни между этими группами заметны: высокогорцы традиционно ведут кочевой образ жизни, их рацион богат молочными продуктами и мясом, они предпочитают чай с молоком, а потребление фруктов и овощей ограничено из-за нехватки ресурсов. Напротив, рацион питания в низкогорных районах более разнообразен и характеризуется обильным употреблением овощей и фруктов, но небольшим количеством мяса. Распространенность остеопороза напрямую связан с потреблением различных питательных веществ, включая витамин D, кальций, овощи, фрукты, бобовые, орехи, молочные продукты, соевый белок и яйца [20,21]. Поэтому необходимо изучить пищевые характеристики населения высокогорных районов, количественно оценить их питательные компоненты и изучить состав рациона, что может помочь предотвратить остеопороз, чтобы разработать соответствующие профилактические меры. Решающую роль в развитии остеопороза может оказать влияние физическая активность. Известно, что население высокогорья, ведет физически активный образ жизни, что может влиять на распространенность остеопороза и требует доказательной базы. Большая роль в изучении распространенности остеопороза отводится генетическим исследованиям, которые могут пролить свет на роль генетики в распространенности заболевания [22].

Наше исследование показало, что распространенность остеопороза как у женщин, так и у мужчин в низкогорных районах выше, чем у женщин и мужчин в высокогорных районах. Это говорит о том, что факторы, связанные с ростом, включая повышенное воздействие солнечного света и коррекцию рациона питания, наряду с другими

модифицируемыми факторами, могут снизить риск остеопороза. Это обстоятельство должно помочь для разработки целенаправленной стратегии профилактики остеопороза в Кыргызстане. Кроме того, крайне важно для будущих исследований изучить причины различий в распространенности остеопороза в зависимости от роста и пола. Однако исследование показало, что у людей с разным индексом массы тела, проживающих на разных высотах, распространенность остеопороза и остеопорозом различия. Это говорит о том, что разные категории индекса массы тела также могут играть решающую роль в профилактике остеопороза.

Выводы

Таким образом, это исследование показывает, что проживание на большой высотной местности над уровнем моря связано со снижением распространенности остеопороза, особенно среди женщин и пожилых людей. Эти результаты однозначно подчеркивают необходимость разработки региональных стратегий профилактики остеопороза. Важной отличительной чертой данного исследования является анализ различий в распространенности остеопороза среди различных демографических групп, проживающих на разных высотах в Кыргызстане, – тема, которая была в значительной степени недостаточно изучена в предыдущих исследованиях. Это дает важную информацию для разработки будущих стратегий вмешательства. Однако основным ограничением этого исследования является отсутствие углубленного анализа факторов, влияющих на различия в заболеваемости остеопорозом среди этих высотных групп населения. Устранение этого пробела станет ключевым направлением будущих исследований.

Благодарность

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам исследования и всем преданным своему делу коллегам, которые помогли успешно провести это исследование.

Финансирование

Нет.

Конфликт интересов

Нет.



The impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in elderly people in the Kyrgyz Republic

Zhilbera Romankulova*

Postgraduate Student

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-0379-880X>

Murat Garipov

Postgraduate Student

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0000-5930-2810>

Symbat Kaipova

Postgraduate Student

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Arzykan Alisherova

PhD in Medical Sciences, Head of the Department

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4205>

Sagynaly Mamatov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92, Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Abstract. Oral health is substantial for everyday life and overall health and well-being. The study aimed to assess the impact of self-rated oral health on geriatric conditions in elderly patients aged 65 years and older. This prospective study included 330 patients aged 65 years and older. The mean age was 76.3 ± 7.4 years, with more women than men (58.2% versus 41.8%). Three items from the General Oral Health Assessment Index scale were used to assess oral health status, with scores ranging from 1 to 5, with higher scores indicating poorer health. Based on their total scores, patients were divided into three groups: good (3 points), satisfactory (4-7 points) and poor (8-15 points). Upon examination of the oral cavity, good health was observed in 83 (25.2%) patients, satisfactory health in 134 (40.6%) patients, and poor oral health in the remaining 113 (34.2%) patients. The deterioration in oral health was associated with the frequency of various geriatric syndromes during follow-up. Increased awareness of oral health for appropriate therapeutic approaches may improve clinical outcomes in the care of frail elderly people

Keywords: oral health; geriatric syndromes; clinical outcomes; elderly people

Suggested Citation:

Romankulova Zh, Garipov M, Kaipova S, Alisherova A, Mamatov S. The impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in elderly people in the Kyrgyz Republic. Eurasian Health J. 2025;17(4):213-225. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-213

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Introduction

Oral health is inseparable from overall health, but maintaining oral health is definitely challenging and different in older age. The oral health needs of older adults are significant and can greatly impact their overall well-being. Poor oral health, including tooth decay and periodontal disease, can significantly affect daily activities such as eating, speaking and even smiling [1]. In addition, the link between oral health and systemic inflammation is clear, as chronic inflammation in the mouth is associated with various systemic conditions, including cardiovascular disease and diabetes. Frailty syndrome is common among older adults, and its prevalence increases with age. Frail individuals may experience decreased physical function, reduced muscle strength, and increased vulnerability to illness or injury [2].

Senile asthenia syndrome and oral health have become an innovative concept that provides a basis for determination of gradual loss of oral function with age. This decline is caused by disorders such as tooth loss, poor oral hygiene, inadequate dentures, and age-related changes in swallowing. In addition, this condition is associated with geriatric syndromes such as sarcopenia and physical frailty, which affect nutritional status and overall health. In the context of these issues, routine screening for oral frailty in older adults remains essential [3].

Population ageing due to declining birth and death rates is a serious problem worldwide, especially in developing countries. Due to increased life expectancy, there has been a noticeable increase in the proportion of elderly patients requiring dental care. The old-age index (demographic age) is the proportion of older people (usually 60/65 years and older) in the total population, measured as a percentage; it shows the degree of demographic ageing, with a proportion above 7% indicating an ageing population and 12% or more indicating “demographic ageing” [4].

The population of the Kyrgyz Republic is gradually approaching the threshold of old age: at the beginning of 2024, 301,000 people, or 5.7% of Kyrgyzstanis, were aged 65 and older. However, this share is significantly lower than in other countries of the Eurasian Economic Union: at the beginning of 2025, the figure for Kazakhstan was 9-10%, Armenia – 11.9%, Russia – 16.6% and Belarus – approximately 18%, which is significantly higher than in the Kyrgyz Republic. Following UN forecasts, this trend will become apparent in Kyrgyzstan around 2030, when the proportion of people aged 65 and over will approach 7% [5].

In the Kyrgyz Republic, the issue of older people attracts the attention not only of international organisations and society, but also of state structures, including the country's government [5]. This approach contributes to the gradual development of gerontological and geriatric services and has made it possible to conduct scientific research in many areas of

medicine [6]. Oral diseases are still widespread, and the decline in oral function in older people is ignored. Prevention across the entire population must be accessible, inexpensive and affordable for older people. Universal coverage of oral hygiene services is crucial for integrating oral hygiene into the overall health-care system. The study aimed to assess the impact of self-rated oral health on geriatric conditions in elderly patients aged 65 years and older.

Materials and Methods

A prospective study involved 330 patients aged 65 years and older. The average age of the study population was 76.3 ± 7.4 years, with more women than men (58.2% versus 41.8%). Inclusion criteria: individuals aged 65 years and older who were hospitalised at Clinical Multidisciplinary Hospital No. 2 in Bishkek, with or without geriatric syndromes, between 1 October 2024 and 31 March 2025. Initially, 400 participants were included in the study. Participants were excluded if they were completely physically dependent before admission, had an incurable disease with a life expectancy of less than 6 months, or were unable to undergo a comprehensive geriatric assessment.

Three items from the General Oral Health Assessment Index scale were used to assess oral health status, covering:

1. “How often do you have problems with clear speech due to the condition of your teeth or dentures” (assessment of physical function);
2. “How often do you limit the types or amount of food you eat because of problems with your teeth or dentures?”
3. “How often do you limit contact with people because of the condition of your teeth or dentures?” [7].

These items were scored from 1 to 5 points, with higher scores indicating worse condition. Based on the total score ranging from 3 to 15, three groups of oral health status were identified, where 1-3 points were considered good, 4-7 points were considered satisfactory, and 8-15 points were considered poor. In addition, the use of removable dentures by the study participants and their location in the upper, lower or both jaws, as well as their functionality, were assessed. To identify the main geriatric syndromes, a comprehensive geriatric assessment was conducted by a medical team of assistants from the Department of Hospital Therapy with a course in haematology at the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (KSMA named after I.K. Akhunbaev) [8]. In addition, the research team studied multimorbidity (two or more chronic diseases) and polypharmacy (use of more than five medications).

Depression was assessed using the GDS-15 geriatric scale [8]. To identify senile asthenia syndrome, the “Age is no obstacle” questionnaire was used, with the following abbreviations: W – weight, ZR – vision,

H – hearing, T – trauma, N – mood, P – memory, M – urine, X – walking (Table 1) [8]. Each positive “yes” answer is scored as 1 point. If there are no points, there is

no senile asthenia syndrome; 2 points indicate probable pre-asthenic syndrome, and 3 points indicate highly probable senile asthenia syndrome [8].

Table 1. Key questions from the questionnaire “Age is no barrier”

No.	Questions	Answer
1	Have you lost 5 kg or more in the last 6 months? *	yes/no
2	Do you experience any limitations in your daily life due to impaired vision or hearing?	yes/no
3	Have you had any injuries related to falls or falls without injuries in the last year?	yes/no
4	Have you been feeling depressed, sad or anxious over the past few weeks?	yes/no
5	Do you have problems with memory, understanding, orientation or the ability to plan?	yes/no
6	Do you suffer from urinary incontinence?	yes/no
7	Do you have difficulty moving around the home or outdoors? (walking up to 100 metres or climbing one flight of stairs)	yes/no

Note: * – refers to unintentional weight loss

Source: compiled by the authors based on [8]

The Mini-Mental State Examination (MMSE) questionnaire was used to assess the cognitive abilities of long-lived individuals [9]. This questionnaire was used in the informed consent process to assess orientation in time and space. Patients were asked to write their surname, first name, patronymic, date of birth and address, as well as read and sign the informed consent form. Next, the patient had to read and follow the instruction “turn the page” and sign the consent form. The patient had to read and rewrite the phrase “I have no complaints”. The ability to follow the commands suggested in the MMSE questionnaire was assessed during the Romberg test. All questionnaires were translated into Kyrgyz and tested. The questions were asked and evaluated by a group of assistants from the Department of Hospital Therapy at the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (KSMA named after I.K. Akhunbaev).

Nonparametric tests were chosen because the data did not follow a normal distribution. Continuous variables were described using mean $\pm$ standard deviation (SD), while categorical data were presented as numbers and percentages. The analysis of oral health severity was stratified into three groups, with

the Kruskal-Wallis test used to compare differences in severity across these groups. The chi-square test was used to examine associations between two categorical variables, appropriate for large sample sizes, while Fisher’s exact test was used instead when sample sizes were small or when expected frequencies were less than 5. Independent variables included a range of factors such as socio-demographic data, health-related issues, as well as behavioural, anthropometric, and other clinical variables. Statistical analysis was performed using SPSS version 22.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA), with a two-tailed p-value < 0.05 considered statistically significant.

Results

A total of 330 patients aged 65 years and older underwent the examination. The average age was 76.3 ± 7.4 years, with women accounting for 58.2% (192 out of 330). The baseline characteristics of the patients are shown in Table 2. Upon examination of the oral cavity, 83 (25.2%) patients were found to be in good health, 134 (40.6%) were found to be in satisfactory health, and the remaining 113 (34.2%) patients were found to be in poor oral health.

Table 2. Initial characteristics based on self-assessment of oral health

Variables	Good condition (n = 83)	Satisfactory condition (n = 134)	Poor condition (n = 113)	p - value
Gender (females)	59 (71.1%)	84 (62.7%)	53 (46.9%)	<0.001
Age (years)	68.2 $\pm$ 5.4	74.6 $\pm$ 6.3	79.5 $\pm$ 7.1	<0.001
Solitude	16 (19.3%)	41 (30.6%)	46 (40.7%)	<0.001
Level of education: higher/secondary/primary	49/24/10	41/76/17	33/51/29	<0.001
BMI (kg/m ²)	25.1 $\pm$ 3.7	23.8 $\pm$ 3.0	24.0 $\pm$ 3.3	=0.217
Multimorbidity	30 (36.1%)	64 (47.7%)	71 (62.8%)	<0.001
Hypertension	49 (59.0%)	85 (63.4%)	70 (61.9%)	=0.302
Arthralgia	36 (43.4%)	69 (51.4%)	73 (64.6%)	<0.001
Diabetes	17 (20.5%)	26 (19.4%)	32 (28.3%)	<0.001
Heart failure	6 (7.2%)	10 (7.4%)	9 (8.0%)	
Polypharmacy	14 (16.9%)	27 (20.1%)	29 (25.7%)	<0.001
Cognitive disorders	23 (27.7%)	51 (38.0%)	62 (54.8%)	<0.001

Table 2. Continued

Variables	Good condition (n = 83)	Satisfactory condition (n = 134)	Poor condition (n = 113)	p - value
Depression	29 (34.9%)	58 (43.3%)	66 (58.4%)	<0.001
Malnutrition syndrome	21 (25.3%)	51 (38.1%)	56 (49.5%)	<0.001
Preasthenia	39 (47.0%)	66 (49.3%)	57 (50.4%)	
Senile asthenia syndrome	15 (18.1%)	31 (23.1%)	36 (31.9%)	<0.001
Basic limitations in everyday life	9 (10.8%)	21 (15.7%)	25 (22.1%)	<0.001
Instrumental dependence in everyday life	13 (15.6%)	34 (25.4%)	42 (37.2%)	<0.001
Falls over the past year	22 (26.5%)	46 (34.3%)	53 (46.9%)	<0.001

Note: * – $p < 0.001$, statistically significant when comparing values

Source: compiled by the authors

Following Table 2, poor oral health was characteristic of older people who lived in low socioeconomic conditions, had multiple chronic non-communicable diseases and polypharmacy. In addition, a comprehensive geriatric assessment revealed varying degrees of cognitive impairment, mobility impairment, impairment of activities of daily living and instrumental activities of daily living, malnutrition, and falls during the past year in these patients.

Physical difficulties in speaking were reported by 98 (29.7%) patients, while 212 (64.2%) experienced discomfort while eating, and 20 reported psychosocial stress when interacting with other people (6.1%). The mean value and standard deviation of the total score for the three items were 6.3 ± 2.7 .

A total of 59.4% (196 out of 330) of participants used removable dentures, of which 60.2% (118/196) used bilateral dentures. Among participants who did not currently use dentures, 31.1% (61/196) needed dentures, while 8.7% (17/196) of denture users

believed that dentures were unnecessary. Participants who used bilateral dentures had the highest overall questionnaire scores, followed by users of unilateral dentures and users without dentures (5.9 ± 2.3 vs. 4.1 ± 2.1 vs. 3.8 ± 2.0 , $p < 0.001$). To assess oral health, the authors used three questions from the general oral health assessment index scale [5], which yielded the following responses (Table 3). Following the table, in response to the question “How often do you have problems with clear speech?”, 70% of patients answered “never”, 10% – “sometimes”, 7.9% – “often” and 15.1% – “always”. To the second question, concerning restrictions on the types and amount of food consumed, 57% of patients answered “never”, 7.6% answered “sometimes”, 5.8% answered “often”, and almost 30% of study participants answered “always”. On the third question, related to limiting contact with people, the majority (76.4%) of respondents did not limit contact, 5.2% sometimes limited it, 7% often limited it, and 11.5% tried to avoid contact.

Table 3. Indicators of the overall index for assessing oral health

Answers/ questions	How often do you have problems with clear speech?	How often do you limit the types or amount of food you consume?	How often do you limit your contact with people?
Never	221 (70.0%)	188 (57.0%)	252 (76.4%)
Sometimes	33 (10.0%)	25 (7.6%)	17 (5.2%)
Often	26 (7.9%)	19 (5.8%)	23 (7.0%)
Always	50 (15.1%)	98 (29.7%)	38 (11.5%)

Source: compiled by the authors

When assessing the impact of self-assessment of oral health on common geriatric diseases over a 2-year observation period, the study demonstrated that oral health deteriorated with the progression of geriatric conditions and frailty syndrome. The two-year follow-up showed that the emergence of a new geriatric syndrome among patients who did not have this syndrome at baseline was associated with an increased risk of cognitive impairment, depression, low physical functioning, insufficient independence in daily or instrumental activities, and senile asthenia syndrome.

During the median follow-up period of 24 months, 43 patients were hospitalised in medical facilities, 17 of whom died. Patients with good oral health showed the

best overall results compared to those with satisfactory or poor oral health (good versus satisfactory and poor: 92.8% vs. 90.5% vs. 91.7% at 1 year and 70.3% vs. 73.8% vs. 63.3% at 2 years, $p < 0.001$). Deterioration in self-rated oral perception was significantly associated with the frequency of comprehensive outcomes.

Discussion

Studies have shown that inflammation is the biological basis of ageing and the onset of age-related diseases. Multiple comorbidities and polypharmacy, along with changes in pharmacokinetics and pharmacodynamics, make older people vulnerable to adverse drug reactions. New opportunities for providing general medical

care to older adults living in the community include the use of mobility aids and assistive devices, home care, respite care services, and telemedicine.

While most studies assessed oral health as a factor predicting the development of malnutrition syndrome in older adults over time [1,3], this study thoroughly evaluated the relationship between baseline oral health and future geriatric syndromes. In the presented study, patients with poor oral health were more likely to suffer from malnutrition and had a higher risk of developing malnutrition syndrome, which is consistent with the literature confirming the importance of oral health parameters related to the number of teeth, salivation, and the ability to eat, for maintaining oral health necessary for daily nutrition [10,11].

Since multiple comorbidities are common among older people, the overall medical picture is often complex. Symptoms of one disease may mask or alter the manifestations of another disease, a disease may manifest itself with atypical symptoms, one disease may exacerbate the symptoms of another, and treatment for one disease may need to be modified due to the presence of another. In the author's study, patients with poor oral health had higher levels of baseline multiple comorbidities, which is consistent with previous studies confirming the link between poor oral health and systemic diseases, including diabetes, cardiovascular disease, lung infections, kidney disease, and even dementia [12].

As a rule, the interrelationship between diseases leads to progressive deterioration, and older people may experience a cascade of diseases as well as physical and psychosocial problems. To provide individualised and effective dental care, oral health professionals must carefully study the medical condition of each elderly person. Therefore, they must have sufficient knowledge and determination of geriatrics and pharmacology, as well as the ability to communicate effectively with family doctors, geriatricians and pharmacologists [13].

Significant changes in pharmacokinetics and pharmacodynamics occur with age. These changes, along with multiple comorbidities and polypharmacy, make older adults particularly vulnerable to adverse drug reactions, as mentioned earlier [14]. Consequently, oral health care professionals should develop appropriate treatment plans that take into account the impact of medications on oral health, apply a restrictive policy for prescribing medications to patients taking multiple medications, and prescribe medications only after consulting with the attending physician, specialist, and/or pharmacologist. During this consultation, four questions should be discussed: (1) What diseases require medication, (2) how do these diseases affect oral health (medical care), (3) what are the (oral) side effects of the drugs, and (4) how will the current medications affect the doctor's proposed medication prescription [15].

Anyone who provides formal or informal care to older people should be aware that when older people become frail or disabled, their oral health is at significant risk, and therefore, they have a responsibility to arrange for consultation with an oral health care professional. Conversely, for oral health professionals, a "sudden" deterioration in the oral health of an older person whose oral health has been satisfactory for a long period of time may be the (first) sign of frailty and an indication of the need to arrange a consultation with a doctor or geriatrician.

Recommendations for improving dental care include the following: more effective integration of dental care into the overall health care system, implementation of public programmes to promote healthy lifestyles and improve access to preventive dental care, and assessment of the possibility of providing a social protection system covering preventive and basic restorative dental care [16]. An appropriate basic strategy is to develop and implement oral care guidelines for older people living in the community, for example, based on the experience of implementing the Oral Care Guidelines for Older People in Long-Term Care Settings (OGOLI) [17].

Given the trend for older people to live in homes for as long as possible, new options for providing dental care, similar to modern developments in general healthcare, could also be considered. These options include: individually tailored oral hygiene products, home-based dental care, visits from dental hygienists and/or nurses, and telemedicine for oral hygiene. In many countries, home-based dental care is considered a specialised service from an economic perspective. Healthcare funding organisations should urgently review the provision of such care to ensure timely access to appropriate medical care [18].

Although many older people can receive dental care at local dental clinics, not all dental surgeries and facilities are easily accessible to frail, disabled and older people in need of care, such as those with limited mobility, who use wheelchairs and/or have cognitive impairments [19]. General dental practices are responsible for designing their premises in such a way that there are no physical barriers and that the premises and rooms are easily and safely accessible. General dental practices should be able to provide dental care to older people with physical and cognitive impairments. Accepting this responsibility is necessary to transform dentistry into medical dental care and to upgrade the qualifications of dentists to the level of dental surgeons.

Conclusions

Oral health and function influence healthy ageing. Health policies can reduce global inequalities in oral health and make oral care more accessible to older people. Policymakers, national dental associations, researchers and all health professionals need to determine their role in improving oral health of older people. Best clinical

outcomes in caring for older patients at risk and with frailty syndrome can be achieved through careful care and appropriate therapeutic approaches to oral health. This will help older people live longer, healthier lives.

who contributed to the successful preparation of this review.

Funding

None.

Acknowledgements

The authors express sincere gratitude to all study participants and to all dedicated colleagues

Conflict of Interest

None.

References

- [1] Gil-Montoya JA, de Mello AL, Barrios R, Gonzalez-Moles MA, Bravo M. Oral health in the elderly patient and its impact on general well-being: A nonsystematic review. *Clin Interv Aging*. 2015;10:461–7. DOI: [10.2147/CIA.S54630](https://doi.org/10.2147/CIA.S54630)
- [2] GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1789–858. DOI: [10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)
- [3] Razak PA, Richard KM, Thankachan RP, Hafiz KA, Kumar KN, Sameer KM. *Geriatric oral health: A review article*. *J Int Oral Health*. 2014;6(6):110–6.
- [4] Tôrres LH, Tellez M, Hilgert JB, Hugo FN, de Sousa MD, Ismail AI. Frailty, frailty components, and oral health: A systematic review. *J Am Geriatr Soc*. 2015;63(12):2555–62. DOI: [10.1111/jgs.13826](https://doi.org/10.1111/jgs.13826)
- [5] Mamatov SM, Arstanbekova MA, Imanalieva FE, Bazira KK. Status and prospects of gerontology and geriatrics in the Kyrgyz Republic. *Adv Gerontol*. 2020;33(2):391–6. DOI: [10.34922/AE.2020.33.2.025](https://doi.org/10.34922/AE.2020.33.2.025)
- [6] Arstanbekova MA, Musakeev AO, Mamatov SM. Prevalence of geriatric syndromes in elderly patients in social hospitals in the southern regions of the Kyrgyz Republic. *Russ J Geriatr Med*. 2025;3(23):428–30. DOI: [10.37586/2686-8636-3-2025-428-430](https://doi.org/10.37586/2686-8636-3-2025-428-430)
- [7] Campos JADB, Zucoloto ML, Bonafé FSS, Maroco J. General oral health assessment index: A new evaluation proposal. *Gerodontology*. 2017;34(3):334–42. DOI: [10.1111/ger.12270](https://doi.org/10.1111/ger.12270)
- [8] Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, Frolova AV, Naumov AV, Vorobyeva NM, et al. Clinical guidelines on frailty. *Russ J Geriatr Med*. 2020;(1):11–46. DOI: [10.37586/2686-8636-1-2020-11-46](https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2020-11-46)
- [9] Pinto TCC, Machado L, Bulgacov TM, Rodrigues-Junior AL, Costa MLG, Ximenes RCC, et al. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) screening superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) in the detection of mild cognitive impairment (MCI) and Alzheimer's Disease (AD) in the elderly? *Int Psychogeriatr*. 2019;31(4):491–504. DOI: [10.1017/S1041610218001370](https://doi.org/10.1017/S1041610218001370)
- [10] Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(6):366–72. DOI: [10.1093/gerona/56.6.m366](https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.m366)
- [11] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49(2):85–94. DOI: [10.1093/geronj/49.2.m85](https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85)
- [12] Toniazio MP, Amorim PS, Muniz FWMG, Weidlich P. Relationship of nutritional status and oral health in elderly: Systematic review with meta-analysis. *Clin Nutr*. 2018;37(3):824–30. DOI: [10.1016/j.clnu.2017.03.014](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.03.014)
- [13] Dibello V, Zupo R, Sardone R, Lozupone M, Castellana F, Dibello A, et al. Oral frailty and its determinants in older age: A systematic review. *Lancet Healthy Longev*. 2021;2(8):507–20. DOI: [10.1016/S2666-7568\(21\)00143-4](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00143-4)
- [14] Tanaka T, Hirano H, Ikebe K, Ueda T, Iwasaki M, Shirobe M, Minakuchi S, et al. Oral frailty five-item checklist to predict adverse health outcomes in community-dwelling older adults: A Kashiwa cohort study. *Geriatr Gerontol Int*. 2023;23(9):651–9. DOI: [10.1111/ggi.14634](https://doi.org/10.1111/ggi.14634)
- [15] van Munster BC, Boot GG, Festen S, de Rooij SE. Goals and outcomes of hospitalised older people: Does the current hospital care match the needs of older people? *Intern Med J*. 2022;52(5):770–5. DOI: [10.1111/imj.15508](https://doi.org/10.1111/imj.15508)
- [16] Chew J, Chia JQ, Kyaw KK, Fu JK, Ang J, Lim YP, et al. Association of oral health with frailty, malnutrition risk and functional decline in hospitalized older adults: A cross-sectional study. *J Frailty Aging*. 2023;12(4):277–83. DOI: [10.14283/jfa.2023.33](https://doi.org/10.14283/jfa.2023.33)
- [17] Miyahara S, Maeda K, Kawamura K, Matsui Y, Satake S, Arai H, et al. Association between intrinsic capacity and oral health in older patients in a frailty clinic. *Eur Geriatr Med*. 2024;15(4):1119–27. DOI: [10.1007/s41999-024-00956-5](https://doi.org/10.1007/s41999-024-00956-5)

- [18] Yang Y, Liang L, Cai J, You J, Liao X. Improving oral hygiene for better cognitive health: Interrelationships of oral hygiene habits, oral health status, and cognitive function in older adults. J Adv Nurs. 2024;80(1):275–86. DOI: [10.1111/jan.15769](https://doi.org/10.1111/jan.15769)
- [19] Park CM, Oh G, Lee H, Jung HW, Lee E, Jang IY, et al. Multicomponent intervention and long-term disability in older adults: A nonrandomized prospective study. J Am Geriatr Soc. 2021;69(3):669–77. DOI: [10.1111/jgs.16926](https://doi.org/10.1111/jgs.16926)

Кыргыз Республикасында улуу адамдардын гериатриялык синдромдоруна жана клиникалык кыйынчылыктарына ооз колунун саламаттыгынын таасири

Жильбера Романкулова

Аспирант

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-0379-880X>

Мурат Гарипов

Аспирант

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-5930-2810>

Сымбат Каипова

Аспирант

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Арзыкан Алишеров

Медицина илимдеринин кандидаты, кафедра башчысы

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4205>

Сагынали Маматов

Медицина илимдеринин доктору, профессор, кафедра башчысы

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Аннотация. Ооз көңдөйүнүн ден соолугу күнүмдүк жашоодо маанилүү орунду ээлейт жана жалпы ден соолук менен жыргалчылыктын абалында негизги ролду ойнойт. Изилдөөнүн максаты 65 жаш жана андан жогору курактагы улгайган бейтаптарда ооз көңдөйүнүн ден соолугун өз алдынча баалоонун гериатриялык абалдарга тийгизген таасирин баалоо болду. Бул проспективдүү изилдөөгө 65 жаш жана андан жогору курактагы 330 бейтап катышкан. Орточо жаш курак $76,3 \pm 7,4$ жылды түзгөн, аялдар эркектерге караганда көбүрөөк болгон (58,2 % каршы 41,8 %). Ооз көңдөйүнүн ден соолугун баалоо үчүн Ооз көңдөйүнүн ден соолугунун жалпы индекси шкаласынан үч суроо колдонулган, бул суроолор 1ден 5ке чейинки упай менен бааланган, мында жогору упайлар начарыраак абалды көрсөткөн. Жалпы упайдын негизинде бейтаптар үч топко бөлүнгөн: жакшы (3 упай), канааттандырарлык (4-7 упай) жана начар абал (8-15 упай). Ооз көңдөйүн кароодо шкала боюнча жакшы абал 83 (25,2 %) бейтапта, канааттандырарлык – 134 (40,6 %) бейтапта, ал эми калган 113 (34,2 %) бейтапта ооз көңдөйүнүн ден соолугу начар деп бааланган. Ооз көңдөйүнүн ден соолугунун начарлашы кийинки байкоодо ар кандай гериатриялык синдромдордун пайда болуу жыштыгы менен байланыштуу болгон. Ооз көңдөйүнүн ден соолугуна көбүрөөк көңүл буруу жана ылайыктуу дарылоочу ыкмаларды колдонуу алсыздык коркунучу бар улгайган адамдарды кароодо жакшыраак клиникалык жыйынтыктарга алып келиши мүмкүн.

Негизги сөздөр: ооз көңдөйүнүн ден соолугу; гериатриялык синдром; клиникалык натыйжа; улгайган адамдар



Влияние здоровья полости рта на гериатрические синдромы у пожилых людей Кыргызской Республики

Жильбера Романкулова*

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-0379-880X>

Мурат Гарипов

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0000-5930-2810>

Сымбат Каипова

Аспирант

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Арзыкан Алишеров

Кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-6467-4205>

Сагынали Маматов

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Аннотация. Здоровье полости рта имеет важное значение для повседневной жизни и играет ключевую роль в общем состоянии здоровья и благополучии. Целью было оценить влияние самооценки здоровья полости рта на гериатрические состояния у пожилых пациентов в возрасте 65 лет и старше. В данном проспективном исследовании приняли участие 330 пациентов в возрасте 65 лет и старше. Средний возраст составил $76,3 \pm 7,4$ года, женщин было больше, чем мужчин (58,2 % напротив 41,8 %). Использованы три пункта вопросов из шкалы Общего индекса оценки здоровья полости рта для оценки состояния здоровья полости рта, эти пункты оценивались от 1 до 5 баллов, причем более высокие баллы указывали на худшее состояние. В соответствии с общей суммой баллов пациенты были разделены на три группы: хорошее (3 балла), удовлетворительное (4-7 баллов) и плохое состояние (8-15 баллов). При осмотре ротовой полости по шкале хорошее состояние наблюдалось у 83 (25,2 %), удовлетворительное – у 134 (40,6 %) и плохое здоровье полости рта отмечалось у остальных 113 (34,2 %) пациентов. Ухудшение состояния здоровья полости рта было связано с частотой возникновения различных гериатрических синдромов при последующем наблюдении. Более пристальное внимание к состоянию здоровья полости рта для адекватных терапевтических

Suggested Citation:

Romankulova Zh, Garipov M, Kaipova S, Alisherova A, Mamatov S. The impact of oral health on geriatric syndromes and clinical outcomes in elderly people in the Kyrgyz Republic. Eurasian Health J. 2025;17(4):213-225. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-213

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

подходов может привести к лучшим клиническим результатам при уходе за пожилыми людьми с риском слабости

Ключевые слова: здоровье полости рта; гериатрические синдромы; клинические исходы; пожилые люди

Введение

Здоровье полости рта неотделимо от общего здоровья, но поддержание здоровья полости рта определено сложно и отличается в пожилом возрасте. Потребности в здоровье полости рта у пожилых людей значительны и могут существенно влиять на их общее благополучие. Плохое здоровье полости рта, включая кариес и заболевания пародонта, может существенно влиять на повседневную деятельность, такую как прием пищи, речь и даже улыбку [1]. Кроме того, связь между здоровьем полости рта и системным воспалением очевидна, поскольку хроническое воспаление в полости рта связано с различными системными состояниями, включая сердечно-сосудистые заболевания и диабет. Синдром старческой астении распространен среди пожилых людей, и его распространенность увеличивается с возрастом. У ослабленных людей может наблюдаться снижение физической функции, снижение мышечной силы и повышенная уязвимость к болезням или травмам [2].

Синдром старческой астении и состояние полости рта стали новаторской концепцией, обеспечивающей основу для понимания постепенной потери функции полости рта с возрастом. Это снижение обусловлено такими нарушениями, как потеря зубов, плохая гигиена полости рта, ненадлежащие зубные протезы и возрастные изменения глотания. Кроме того, это состояние связано с гериатрическими синдромами, такими как саркопения и физическая слабость, которые оказывают влияние на состояние питания и общее состояние здоровья. В связи с этими проблемами рутинный скрининг на оральную слабость у пожилых людей остается необходимым [3].

Старение населения из-за тенденций к снижению рождаемости и смертности является серьезной проблемой во всем мире, особенно в развивающихся странах. Из-за увеличения продолжительности жизни наблюдается заметное увеличение доли пожилых пациентов, которым требуется стоматологическая помощь. Показатель старого населения (демографической старости) – это доля людей старшего возраста (обычно 60/65 лет и старше) в общей численности населения, измеряемая в процентах; он показывает степень демографического старения, при этом доля выше 7 % указывает на старость населения, а 12 % и более – на «демографическую старость» [4].

Население Кыргызской Республики постепенно приближается к порогу старости: на начало 2024 г. в возрасте 65 лет и старше находилось 301 тыс.,

или 5,7 % кыргызстанцев. Тем не менее, эта доля значительно ниже показателей других стран, входящих в Евразийский экономический союз, на начало 2025 года показатель по Казахстану составил 9-10 %, Армении – 11,9 %, России – 16,6 % и Белоруссии – примерно 18 %, что значительно выше, чем в Кыргызской Республике. По прогнозу ООН, в Кыргызстане данная тенденция проявится примерно к 2030 г., когда доля пожилых людей 65 лет и старше приблизится к 7 % [5].

В Кыргызской Республике проблема пожилых людей привлекает внимание не только международных организаций и самого общества, но и государственных структур, включая Правительство страны [5]. Такой подход способствует постепенному развитию геронтологической и гериатрической службы, стало возможным проведение научных исследований во многих областях медицины [6]. К сожалению, заболевания полости рта по-прежнему широко распространены, а снижение функции полости рта у пожилых людей игнорируется. Профилактика в масштабах всего населения должна быть доступной, недорогой и доступной для пожилых людей. Всеобщий охват услугами гигиены полости рта имеет решающее значение для интеграции гигиены полости рта в общую систему здравоохранения. Целью исследования было оценить влияние самооценки здоровья полости рта на гериатрические состояния у пожилых пациентов в возрасте 65 лет и старше.

Материалы и методы

В проспективном исследовании приняли участие 330 пациентов в возрасте 65 лет и старше. Средний возраст исследуемого контингента составил $76,3 \pm 7,4$ года, при распределении по полу, женщин было больше, чем мужчин (58,2 % напротив 41,8 %). Критерии включения участников: лица в возрасте 65 лет и старше, которые были госпитализированы в Клиническую многопрофильную больницу № 6 города Бишкек, с гериатрическими синдромами или без них, в период с 1 октября 2024 года по 31 марта 2025 года. Первоначально в исследование было включено 400 участников. Участники исключались, если они были полностью физически зависимы до поступления, имели неизлечимое заболевание с ожидаемой продолжительностью жизни менее 6 месяцев или не могли пройти комплексную гериатрическую оценку.

Авторами использованы три пункта вопросов из шкалы Общего индекса оценки здоровья

полости рта для оценки состояния здоровья полости рта, которые были следующими:

1. «Как часто у вас возникают проблемы с четкой речью из-за состояния ваших зубов или зубных протезов» (оценка физической функции);
2. «Как часто вы ограничиваете виды или количество потребляемой пищи из-за проблем с зубами или зубными протезами»;
3. «Как часто вы ограничиваете контакты с людьми из-за состояния ваших зубов или зубных протезов» [7].

Эти пункты оценивались от 1 до 5 баллов, причем более высокие баллы указывали на худшее состояние. На основе суммарного балла в диапазоне от 3 до 15 мы выделили три группы состояния здоровья полости рта, где 1-3 балла считалось как хорошее, 4-7 баллов – удовлетворительное и 8-15 баллов – плохое состояние. Кроме того, было оценено использование участниками исследования съемных протезов и их расположение в верхней, нижней или обе челюсти, и их функциональность.

Для выявления основных гериатрических синдромов медицинской командой из числа ассистентов кафедры госпитальной терапии с курсом гематологии Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева (КГМА им. И. К. Ахунбаева) проводилась комплексная гериатрическая оценка [8]. Кроме того, командой исследователей изучалась мультиморбидность (два и более хронических заболевания) и полипрагмазия (использование более пяти лекарств).

Депрессия оценивалась с использованием гериатрической шкалы – GDS-15 [8]. Для выявления синдрома старческой астении был использован опросник «Возраст не помеха», в расшифровке, которая означает: W – вес, ZR – зрение, Н – слух, Т – травмы, N – настроение, Р – память, М – моча, Х – ходьба (Таблица 1) [8]. За каждый положительный ответ «да» начисляется 1 балл. Если нет баллов, соответственно нет синдрома старческой астении; 2 балла – вероятно преастенический синдром и 3 балла – весьма вероятен синдром старческой астении [8].

Таблица 1. Основные вопросы опросника «Возраст не помеха»

№	Вопросы	Ответ
1	Похудели ли Вы на 5 кг и более за последние 6 месяцев? *	да/нет
2	Испытываете ли Вы какие-либо ограничения в повседневной жизни из-за снижения зрения или слуха?	да/нет
3	Были ли у Вас в течение последнего года травмы, связанные с падением, или падения без травм?	да/нет
4	Чувствуете ли Вы себя подавленным, грустным или встревоженным на протяжении последних недель?	да/нет
5	Есть ли у Вас проблемы с памятью, пониманием, ориентацией или способностью планировать	да/нет
6	Страдаете ли Вы недержанием мочи?	да/нет
7	Испытываете ли Вы трудности в перемещении по дому или на улице? (ходьба до 100 метров или подъем на 1 лестничный пролет)	да/нет

Примечание: * – имеется в виду непреднамеренное снижение веса

Источник: создано авторами на основе [8]

Для оценки когнитивных способностей долгожителей использовался опросник Mini Mental State Examination (MMSE) [9]. Этот опросник использовался в процессе получения информированного согласия для оценки ориентации во времени и пространстве. Пациенты должны были написать свою фамилию, имя, отчество, дату рождения и адрес, а также прочитать и подписать форму информированного согласия. Далее пациент должен прочитать и выполнить инструкцию «переверните страницу», и подписать согласие. Пациент должен прочитать и переписать фразу «не имею претензий». Способность выполнять команды, предложенные в анкете MMSE, оценивалась во время теста Ромберга. Все опросники были переведены на кыргызский язык и апробированы. Вопросы были заданы и оценены группой ассистентов кафедры госпитальной терапии Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева (КГМА им. И. К. Ахунбаева).

Непараметрические тесты были выбраны, поскольку данные не соответствовали нормальному распределению. Непрерывные переменные

были описаны с использованием среднего значения $\pm$ стандартного отклонения (SD), в то время как категориальные данные были представлены в виде чисел и процентов. Анализ тяжести состояния здоровья полости рта был стратифицирован на три группы, при этом тест Краскела-Уоллиса использовался для сравнения различий в тяжести в этих группах. Тест Хи-квадрат использовался для изучения связей между двумя категориальными переменными, подходящими для больших размеров выборки, в то время как точный тест Фишера использовался вместо этого, когда размеры выборки были небольшими или когда ожидаемые частоты были ниже 5. Независимые переменные включали ряд факторов, таких как социально-демографические данные, проблемы, связанные со здоровьем, а также поведенческие, антропометрические и другие клинические переменные. Статистический анализ проводился с использованием SPSS версии 22.0 (SPSS Inc., Чикаго, Иллинойс, США), при этом двустороннее р-значение $< 0,05$ считалось статистически значимым.

Результаты

Всего обследование прошли 330 пациентов в возрасте 65 лет и старше. Средний возраст составил $76,3 \pm 7,4$ года, женщины – 58,2 % (192 из 330). Исходные характеристики пациентов показаны в

Таблице 2. При осмотре ротовой полости по шкале хорошее состояние наблюдалось у 83 (25,2 %), удовлетворительное – у 134 (40,6 %) и плохое здоровье полости рта отмечалось у остальных 113 (34,2 %) пациентов.

Таблица 2. Исходные характеристики по самооценке здоровья полости рта

Переменные	Хорошее состояние (n = 83)	Удовлет. состояние (n = 134)	Плохое состояние (n = 113)	p – значение
Пол (женщины)	59 (71,1 %)	84 (62,7 %)	53 (46,9 %)	<0,001
Возраст (лет)	$68,2 \pm 5,4$	$74,6 \pm 6,3$	$79,5 \pm 7,1$	<0,001
Живет в одиночестве	16 (19,3 %)	41 (30,6 %)	46 (40,7 %)	<0,001
Уровень образования: высшее/ среднее/начальное	49/24/10	41/76/17	33/51/29	<0,001
ИМТ (кг/м ²)	$25,1 \pm 3,7$	$23,8 \pm 3,0$	$24,0 \pm 3,3$	=0,217
Мультиморбидность	30 (36,1 %)	64 (47,7 %)	71 (62,8 %)	<0,001
Гипертензия	49 (59,0 %)	85 (63,4 %)	70 (61,9 %)	=0,302
Артралгия	36 (43,4 %)	69 (51,4 %)	73 (64,6 %)	<0,001
Диабет	17 (20,5 %)	26 (19,4 %)	32 (28,3 %)	<0,001
Сердечная недостаточность	6 (7,2 %)	10 (7,4 %)	9 (8,0 %)	
Полипрагмазия	14 (16,9 %)	27 (20,1 %)	29 (25,7 %)	<0,001
Когнитивные расстройства	23 (27,7 %)	51 (38,0 %)	62 (54,8 %)	<0,001
Депрессия	29 (34,9 %)	58 (43,3 %)	66 (58,4 %)	<0,001
Синдром мальнотриции	21 (25,3 %)	51 (38,1 %)	56 (49,5 %)	<0,001
Преастиения	39 (47,0 %)	66 (49,3 %)	57 (50,4 %)	
Синдром старческой астении	15 (18,1 %)	31 (23,1 %)	36 (31,9 %)	<0,001
Базовое ограничение в повседневной жизни	9 (10,8 %)	21 (15,7 %)	25 (22,1 %)	<0,001
Инструментальная зависимость в повседневной жизни	13 (15,6 %)	34 (25,4 %)	42 (37,2 %)	<0,001
Падения за прошедший год	22 (26,5 %)	46 (34,3 %)	53 (46,9 %)	<0,001

Примечание: * – $p < 0,001$, статистически достоверно при сравнении значений

Источник: создано авторами

Как видно из Таблицы 2, плохое состояние ротовой полости было характерным для людей старшего возраста, которые проживали в низких социально-экономических условиях, имели множество хронических неинфекционных заболеваний и полипрагмазию. Кроме того, у этих пациентов при проведении комплексной гериатрической оценки были выявлены различной степени нарушения когнитивных функций, подвижности, повседневной и инструментальной деятельности, недоедание и падения в течение последнего года. О физических трудностях при разговоре сообщили 98 (29,7 %) пациентов, в то время как 212 (64,2 %) испытывали дискомфорт во время еды, а 20 сообщили о психосоциальном стрессе при контакте с другими людьми (6,1 %). Среднее значение и стандартное отклонение общего балла по трем пунктам составили $6,3 \pm 2,7$.

В общей сложности 59,4 % (196 из 330) участников использовали съемные зубные протезы, среди которых 60,2 % (118/196) использовали двусторонние зубные протезы. Среди участников, не использующих в настоящее время протезы, 31,1 % (61/196) нуждались в зубных протезах, в то время как 8,7 % (17/196) пользователей протезов считали, что зубные протезы не нужны. Участники, использующие двусторонние зубные протезы, показали самые высокие общие баллы по анкете, за ними следовали пользователи односторонних зубных протезов и пользователи без зубных протезов ($5,9 \pm 2,3$ против $4,1 \pm 2,1$ против $3,8 \pm 2,0$, $p < 0,001$). Для оценки состояния здоровья полости рта авторы использовали три пункта вопросов из шкалы общего индекса оценки состояния здоровья полости рта [5], на которые были получены следующие ответы (Таблица 3).

Таблица 3. Показатели общего индекса оценки состояния здоровья полости рта

Ответы/ вопросы	Как часто у вас возникают проблемы с четкой речью?	Как часто вы ограничиваете виды или количество потребляемой пищи?	Как часто вы ограничиваете свои контакты с людьми?
Никогда	221 (70,0 %)	188 (57,0 %)	252 (76,4 %)
Иногда	33 (10,0 %)	25 (7,6 %)	17 (5,2 %)
Часто	26 (7,9 %)	19 (5,8 %)	23 (7,0 %)
Всегда	50 (15,1 %)	98 (29,7 %)	38 (11,5 %)

Источник: создано авторами

Как видно из таблицы, в ответ на вопрос «Как часто у вас возникают проблемы с четкой речью?» 70 % пациентов ответили «никогда», 10 % – «иногда», 7,9 % – «часто» и 15,1 % – «всегда». На второй вопрос, касающийся ограничения видов и количества потребляемой пищи, 57 % пациентов ответили «никогда», 7,6 % – «иногда», 5,8 % – «часто» и почти 30 % участников исследования – «всегда». На третий вопрос, связанный с ограничением контактов с людьми, большинство (76,4 %) респондентов не ограничивали контакты, 5,2 % иногда ограничивали их, 7 % часто ограничивали, а 11,5 % старались избегать контактов.

При оценке влияния самооценки состояния полости рта на распространенные гериатрические заболевания в течение 2-летнего периода наблюдения было показано, что с прогрессированием гериатрических состояний и синдрома старческой слабости состояние полости рта ухудшалось. Двухлетнее наблюдение показало, что появление нового гериатрического синдрома среди пациентов, у которых этого синдрома не было на исходном этапе, было связано с повышенным риском когнитивных нарушений, депрессии, низкой физической работоспособности, недостаточной независимости в повседневной или инструментальной деятельности и синдрома старческой астении.

В течение медианного периода наблюдения в 24 месяца в медицинские учреждения были госпитализированы 43 пациента, 17 из которых умерли. Пациенты с хорошим состоянием полости рта показали наилучшие комплексные результаты по сравнению с людьми с удовлетворительным или плохим состоянием полости рта (хорошее против удовлетворительного и против плохого: 92,8 % против 90,5 % против 91,7 % через 1 год и 70,3 % против 73,8 % против 63,3 % через 2 года, $p < 0,001$). Ухудшение самооценки восприятия полости рта было значительно связано с частотой комплексных результатов.

Обсуждение

Недавние исследования показали, что воспаление является биологической основой старения и возникновения возрастных заболеваний. Множественная сопутствующая патология и полипрагмазия, наряду с изменениями фармакокинетики и фармакодинамики, делают пожилых людей уязвимыми к нежелательным реакциям на лекарственные препараты. Новые возможности оказания общей медицинской помощи пожилым людям, проживающим в сообществе, включают использование средств передвижения и вспомогательных технических устройств, уход на дому, услуги по временному уходу и телемедицину.

В то время как в большинстве предыдущих исследований оценивалось состояние полости рта

как фактор, предсказывающий развитие синдрома недостаточного питания у пожилых людей с течением времени [1,3], в настоящем исследовании обстоятельно оценивалась взаимосвязь между исходным состоянием полости рта и будущими гериатрическими синдромами. В данном исследовании, пациенты с плохим состоянием полости рта чаще страдают от недоедания и имеют более высокий риск развития синдрома недостаточного питания, что согласуется с литературными данными, подтверждающими важность параметров здоровья полости рта, связанное с количеством зубов, слюноотделением и способностью принимать пищу, для поддержания здоровья полости рта, необходимое для ежедневного питания [10,11].

Поскольку множественная сопутствующая патология широко распространена среди пожилых людей, общая медицинская картина часто бывает довольно сложной. Симптомы одного заболевания могут маскировать или изменять проявления другого заболевания, заболевание может проявляться нехарактерными симптомами, одно заболевание может усугублять симптомы другого, а лечение одного заболевания должно быть изменено из-за наличия другого. В авторском исследовании у пациентов с плохим состоянием полости рта наблюдался более высокий уровень исходной множественной сопутствующей патологии, что согласуется с предыдущими исследованиями, подтверждающими связь плохого состояния полости рта с системными заболеваниями, включая диабет, сердечно-сосудистые заболевания, легочные инфекции, заболевания почек и даже деменцию [12].

Как правило, взаимосвязь заболеваний приводит к прогрессирующему ухудшению состояния, и пожилые люди могут испытывать каскад заболеваний, а также физических и психосоциальных проблем. Для обеспечения индивидуализированной и эффективной стоматологической помощи специалисты по уходу за полостью рта должны тщательно изучать медицинское состояние каждого пожилого человека. Поэтому они должны обладать достаточными знаниями и пониманием гериатрии и фармакологии, а также уметь адекватно общаться с семейными врачами, гериатрами и фармакологами [13].

С возрастом происходят значительные изменения в фармакокинетики и фармакодинамике. Эти изменения, наряду с множественными сопутствующими заболеваниями и полипрагмазией, делают пожилых людей, как уже упоминалось ранее, особенно подверженными риску нежелательных реакций на лекарственные препараты [14]. Следовательно, специалисты по уходу за полостью рта должны разрабатывать соответствующие планы лечения, учитывающие влияние используемых лекарств на здоровье полости рта, применять ограничительную политику назначения лекарств

пациентам, принимающим несколько препаратов, и назначать лекарства только после консультации с лечащим врачом, врачом-специалистом и/или фармакологом. В ходе этой консультации следует обсудить четыре вопроса: (1) Какие заболевания требуют приема лекарств, (2) какое влияние эти заболевания оказывают на здоровье полости рта (оказание медицинской помощи), (3) каковы (оральные) побочные эффекты лекарств и (4) как текущие лекарства повлияют на предлагаемое врачом назначение лекарств [15].

Каждый, кто оказывает формальную и неформальную помощь пожилым людям, должен знать, что, когда пожилые люди становятся немощными или инвалидами, их здоровье полости рта подвергается серьезному риску, и, следовательно, они должны чувствовать себя ответственными за организацию консультации со специалистом по уходу за полостью рта. Напротив, для специалистов по уходу за полостью рта «внезапное» ухудшение состояния полости рта у пожилого человека, чье здоровье полости рта было вполне удовлетворительным в течение длительного периода времени, может быть (первым) признаком немощности и указанием на необходимость организации консультации с врачом или гериатром.

Рекомендации по улучшению оказания стоматологической помощи включают следующее: более эффективную интеграцию стоматологической помощи в общую систему здравоохранения, внедрение общественных программ по пропаганде здорового образа жизни и улучшению доступа к профилактической стоматологической помощи, а также оценку возможности обеспечения системы социальной защиты, охватывающей профилактическую и базовую восстановительную стоматологическую помощь [16]. Адекватной базовой стратегией является разработка и внедрение руководства по уходу за полостью рта для пожилых людей, проживающих в сообществе, например, на основе опыта внедрения Руководства по уходу за полостью рта для пожилых людей в учреждениях длительного ухода (OGOLI) [17].

Учитывая тенденцию к тому, что пожилые люди как можно дольше живут в своих домах, можно также рассмотреть новые варианты оказания стоматологической помощи, аналогичные современным разработкам в сфере общего здравоохранения. К таким вариантам относятся: индивидуально подобранные средства гигиены полости рта, оказание стоматологической помощи на дому, визиты стоматологов-гигиенистов и/или медсестер, а также телемедицинская помощь в области гигиены полости рта. Во многих странах оказание стоматологической помощи на дому экономически

считается специализированной услугой. Организациям, занимающимся распределением средств на здравоохранение, следует срочно пересмотреть порядок предоставления такой помощи, чтобы обеспечить своевременный доступ к соответствующей медицинской помощи [18].

Хотя многие пожилые люди могут получить стоматологическую помощь в местных стоматологических клиниках, не все стоматологические кабинеты и учреждения легко доступны для ослабленных, инвалидов и пожилых людей, нуждающихся в уходе, например, для тех, кто имеет ограниченную подвижность, передвигается в инвалидном кресле и/или имеет когнитивные нарушения [19]. Стоматологические клиники общей практики несут ответственность за организацию своей работы таким образом, чтобы не было физических барьеров, а помещения и кабинеты были легко и безопасно доступны. Стоматологические клиники общей практики должны иметь возможность оказывать стоматологическую помощь пожилым людям с физическими и когнитивными нарушениями. Принятие этой ответственности необходимо для преобразования стоматологии в медицинскую стоматологическую помощь и для повышения квалификации стоматологов до уровня врачей-стоматологов.

Выводы

Здоровье и функции полости рта влияют на здоровое старение. Политика здравоохранения может уменьшить глобальное неравенство в отношении здоровья полости рта и сделать уход за полостью рта более доступным для пожилых людей. Политики, национальные стоматологические ассоциации, ученые и все специалисты здравоохранения должны понимать свою роль в улучшении здоровья полости рта пожилых людей. Лучшие клинические результаты при уходе за пожилыми пациентами с риском и синдромом старческой слабости можно добиться путем бережного ухода и адекватных терапевтических подходов за состоянием здоровья полости рта. Таким образом, это поможет пожилым людям прожить более долгую здоровую жизнь.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам исследования и всем преданным своему делу коллегам, которые помогли успешно провести это исследование.

Финансирование

Нет.

Конфликт интересов

Нет.



Bibliometric analysis of journal publication activity “Maternal and Child Health”, according to RSCI data: Part I

Nurlan Brimkulov*

Doctor of Medical Sciences, Professor
Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

Gulnara Dzhunushalieva

Doctor of Business Administration, PhD in Economic Sciences, Lecturer
Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

Bermet Mambetalieva

Researcher
National Centre for Maternal and Child Health
720000, 190 Isy Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
Assistant Professor
International Higher School of Medicine
720054, 1F Intergel'po Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0007-6718-2039>

Aisuluu Isaeva

Pediatrician, PhD student
Osh State University
723500, 331 Lenin Str., Osh, Kyrgyz Republic
Specialist in Evidence-Based Medicine, Head
Medical Center “Mama Doctor”
720040, 112 Orozbekov Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0006-5366-4195>

Abstract. The study is devoted to a bibliometric analysis of the publication activity of the journal Maternal and Child Health based on data from the Russian Science Citation Index for the period 2009–2025. The study aimed to assess the comparative position of the journal Maternal and Child Health among the leading medical journals in Kyrgyzstan, to track the dynamics of the publication flow and thematic structure, and to conduct a comparative analysis of the journal's publication activity with the leading medical journals in Kyrgyzstan. A retrospective bibliometric analysis was conducted of 512 articles from the journal Maternal and Child Health and four other medical journals indexed in the Russian Science Citation Index database. The dynamics and total number of publications and citations, two-year and five-year impact factors, ten-year Hirsch index, Herfindahl indices for citing journals and organisations, Gini index, as well as the thematic structure were evaluated using VOSviewer version 1.6.20. The journal Maternal and Child Health ranks second in total citations (988), demonstrating the highest average number of citations among medical journals in Kyrgyzstan (1.93), and has good indicators for the two-year impact factor, Herfindahl index for organisations, and Gini index. The journal's publication flow is

Suggested Citation:

Brimkulov N, Dzhunushalieva G, Mambetalieva B, Isaeva A. Bibliometric analysis of journal publication activity “Maternal and Child Health”, according to RSCI data: Part I. Eurasian Health J. 2025;17(4):226–240. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-226

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

wave-like, with peaks in 2016 and 2024, and a predominance of paediatric studies, while the proportion of works on obstetrics and gynaecology is declining. The thematic structure is characterised by six clusters, with a stable core of research areas covering childhood diseases, the health status of children and mothers, epidemiological studies, quality of life issues, and treatment and rehabilitation problems. The results indicate that the journal has high potential for development, provided that publishing activities are regular and strategically oriented

Keywords: publication activity; Russian Science Citation Index; Maternal and Child Health journal; intellectual text analysis; scientific publications; healthcare

Introduction

For a decade, the publication activity of medical journals has been considered one of the key indicators of the scientific potential of the healthcare system [1]. In the Kyrgyz Republic, there is an increasing emphasis on publications that serve to accumulate, verify, and disseminate new knowledge. This is relevant in the field of maternal and child health, as the quality of scientific research is directly linked to the justification of clinical recommendations, the introduction of modern technologies for prevention, diagnosis and treatment, and the formation of policies in the field of motherhood and childhood [2,3]. Analysis of the publication activity of medical journals can be used to assess the intensity and focus of scientific research and identify priority thematic areas [4]. Thus, bibliometric analysis of publications on maternal and child health is relevant as a tool for monitoring and strategic planning of scientific research development [4,5].

The journal Maternal and Child Health (MCH) is a leading scientific and practical medical publication, published since 2009 by the National Centre for Maternal and Child Health under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic [6,7]. To develop the journal, it is necessary to analyse publication activity. However, no targeted bibliometric analysis of MCH publications has been conducted, which limits the possibility of objectively assessing its contribution to the development of national scientific potential. The development of information and bibliometric databases has made it possible to objectively assess publication activity, and the Government of Kyrgyzstan therefore encourages scientific journals to be included in the Russian Science Citation Index (RSCI), Web of Science and Scopus databases [4]. One of the key platforms for the Russian-language scientific community is the scientific electronic library eLIBRARY.RU, which is the largest in Russia and significant for Kyrgyzstan [7], and RSCI is integrated into it [7]. RSCI is a national information and analytical system that accumulates information about publications and their citations and provides tools for evaluating the performance and effectiveness of individual scientists, scientific organisations and journals [7]. Since MCH is indexed in RSCI, the use of RSCI data is the most effective way to conduct a comprehensive bibliometric analysis. The study aimed to conduct a bibliometric analysis of the

publication activity of MCH for the subsequent development of a potential strategy for MCH in the field of maternal and child health care.

Materials and Methods

The PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) diagram was used to demonstrate the process of searching, screening, and selecting scientific articles and journals [8]. A total of 130 journals were identified in the country; 115 were removed, and 10 were excluded based on the exclusion criteria. 512 articles were downloaded from MCH, of which 2 articles without the author's attribution were excluded (Fig. 1). A retrospective bibliometric analysis of MCH's publication activity was conducted from 2009 (the year of its foundation) to 30 November 2025, using RSCI database [9]. Thus, 61 issues of the MCH journal, including 512 articles, were indexed in the RSCI. Descriptive data analysis was performed using pivot tables and charts in Microsoft Excel 365. For comparison analysis, four leading medical journals were selected, which are indexed in RSCI and have a total of more than 50 citations: Eurasian Health Journal, Health Care of Kyrgyzstan, Medicine of Kyrgyzstan, and Heart, Vessels and Transplantation. The following bibliometric indicators were evaluated for each journal: total number of articles and citations, two-year and five-year impact factors, ten-year Hirsch index, five-year Herfindahl index for citing journals, Herfindahl index for author organisations, and Gini index. For research question 2, the dynamics of publications by year were analysed. The text-mining techniques integrated into VOSviewer software version 1.6.20 was used to identify the thematic structure of MCH publications [10] and create a network visualisation [11]. In the network visualisation, each marked circle represents an identified term in article titles, with larger circles indicating higher co-occurrences [10,11]. The length and thickness of the lines between the circles reflect the strength of the links between the terms, and the colours of the circles and lines are determined by the cluster to which they belong [10]. This study used publicly available data from the RSCI database, and did not involve people, patient data or experimental procedures, so formal ethical approval was not required.

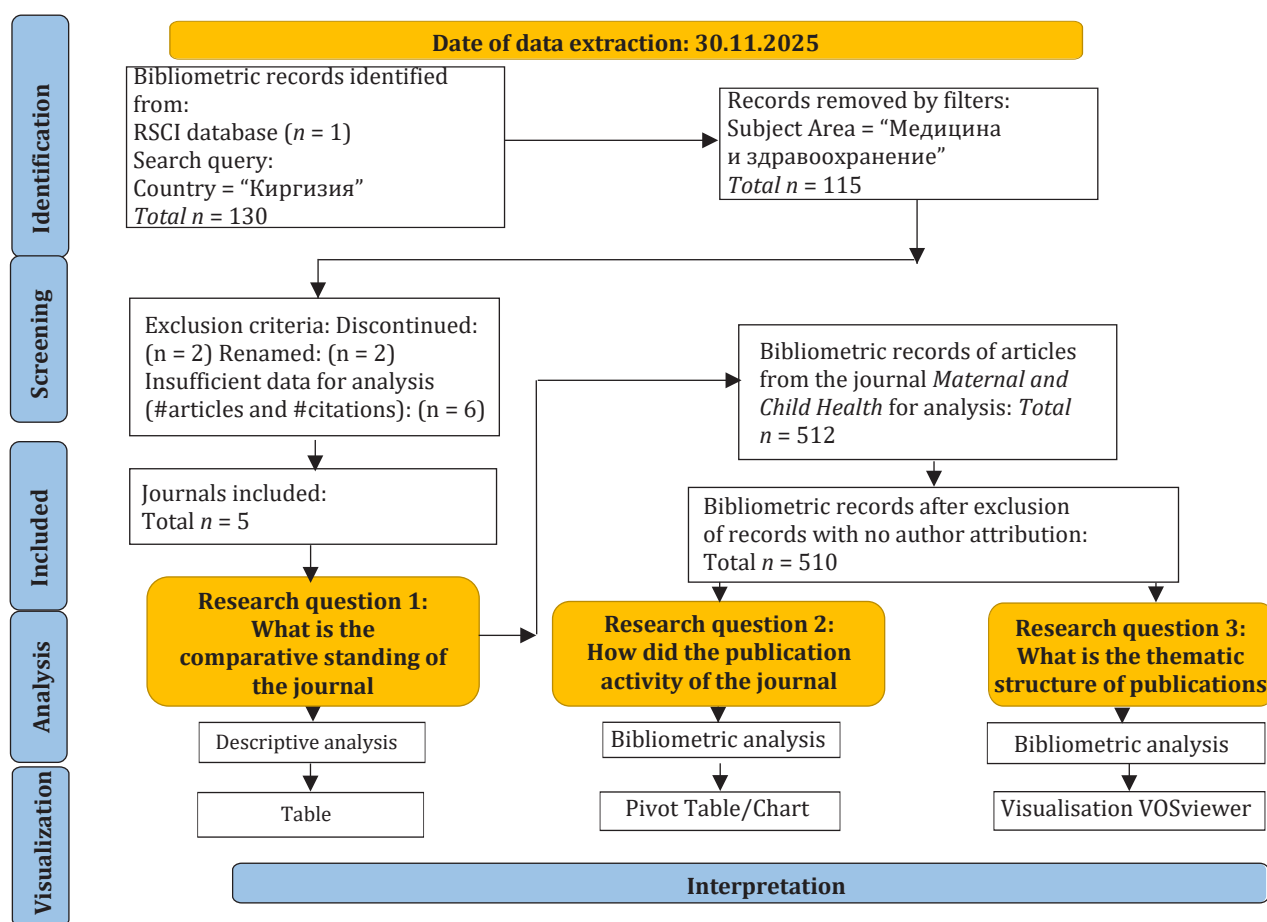


Figure 1. PRISMA flow-diagram reflecting the process of selecting publications for bibliometric analysis

Source: compiled by the authors

Results

Comparative position of the journal “Maternal and Child Health” among leading medical publications in Kyrgyzstan based on integrated scientometric indicators

For comparative analysis, four leading medical journals in Kyrgyzstan were selected that have sufficient data on the selected integrated scientometric indicators (Table 1). In terms of total citations in the RSCI, MCH (988 citations) ranks second among medical journals in Kyrgyzstan, only behind the Eurasian Health Journal (1,222) and ahead of other journals (Table 1). At the same time, in terms of the number of articles published, MCH (512 articles) ranks fourth among five journals [7,9]. The most relevant indicator is the average number of citations per article, with MCH proving itself the most influential journal in the Kyrgyz Republic. The indicator of 1.93 means that there are almost 2 citations per article according to RSCI last data. Meanwhile, despite the large number of articles, the other journals have an average citation indicator below 1. However, an analysis of integrated scientometric indicators shows a less favourable picture. According to the two-year impact factor (IF_2), MCH (0.114; value calculated for 2023, no data available for 2024) ranks third, behind the journals Eurasian Health Journal (0.250) and

Health Care of Kyrgyzstan (0.123). The five-year impact factor of MCH ($IF_5 = 0.024$) is the lowest among the publications compared, indicating an unstable publication record over the last five years. The ten-year Hirsch index for MCH ($HI_{10} = 3$) also remains the lowest among the five journals (for the leader – 9), reflecting the limited number of articles that have received consistent citations [9].

Citation concentration indicators are notable. According to the 5-year Herfindahl index for citing journals, MCH has the highest value (HHI: 5,000), while for the Eurasian Journal of Health and Heart, Vessels and Transplantation, the index is 2,316 and 2,000, respectively. MCH ranks third in the Herfindahl index for author organisations, with a score of 2,027. High Herfindahl index values are interpreted as a sign of high citation concentration in a narrow circle of journals and organisations, often associated with self-citation and closed scientific communication [12]. The Gini index of MCH is 0.60, which indicates a moderate unevenness in the distribution of citations among the journal's articles. For the journals Health Care of Kyrgyzstan (0.98), Heart, Vessels and Transplantation (0.94), Eurasian Journal of Health (0.92), and Medicine of Kyrgyzstan (0.81), this index tends towards 1 (maximum inequality), which indicates the dominance of the most cited articles and possibly self-citation or low-quality publications.

Table 1. Key scientometric indicators of the top 5 medical journals in Kyrgyzstan according to RSCI data

No.	Journal name	Number of issues	Number of articles	Total number of citations in RSCI	Average number of citations	IF ₂	IF ₅	HI ₁₀	HHI (journals)	HHI (organisations)	Gini index
1	<i>Eurasian Journal of Health</i> (until 2023 – Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev). Publisher – I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy	77	2,124	1,222	0.58	0.250	0.165	9	2,316	3,291	0.92
2	Maternal and child health Publisher – National Centre for Maternal and Child Health under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic	61	512	988	1.93	0.114 (2023)	0.024	3	5,000	2,027	0.60
3	Healthcare in Kyrgyzstan (formerly Healthcare in Kirghizia) Publisher – Editorial office of the journal under the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic	134	2,831	843	0.30	0.123	0.139	5	729	1,830	0.98
4	Medicine in Kyrgyzstan Publisher – Multidisciplinary Clinic KAMEK LLC	69	1,222	708	0.58	0.036	0.065	7	833	1,733 (2023)	0.81 (2023)
5	Heart, Vessels, and Transplantation Publisher – Centre for Scientific Research and Development of Education (CSR&DE)	34	432	106	0.25	0.057	0.047	4	2,000	3,333	0.94

Note: IF₂ – two-year impact factor; IF₅ – five-year impact factor; HI₁₀ – ten-year Hirsch index; HHI – five-year Herfindahl index. All data for 2024 was obtained on 30 November 2025, but figures for 2023 are shown in brackets if no data is available for 2024

Source: compiled by the authors

An interesting fact is the increase in article views in 2024, to 3,126 (the maximum was 3,605 in 2022). The number of downloads per year is 735 in 2024, which indicates a growing interest in MCH publications. Thus, the latest data confirm that MCH occupies one of the leading positions in terms of the average number of citations and has positive key integrated scientometric indicators for the two-year impact factor, the Herfindahl index for organisations, and the Gini index.

Dynamics of the number of publications in the journal “Maternal and Child Health” for 2009-2025

From its founding (2009) to November 2025, the journal Maternal and Child Health published 512 articles in 61 issues [9]. The distribution of publications by year

is characterised by marked unevenness, with several phases of growth and decline (Fig. 2). In the initial period (2009-2011), there was a decline, followed by steady growth (2012-2016), with the number of publications rising from 25 in 2012 to a peak of 54 in 2016. However, in 2017, there was a sharp decline, which continued until 2019. In 2020, all Kyrgyz journals saw an increase in publications, as did MCH with 33 articles, but this was followed by an even sharper decline to 8 articles included in the RSCI database in 2023. A sharp increase in publication activity occurred in 2024: the number of articles rose to 53, almost reaching the 2016 level. As of 30 November 2025, 30 articles have been published, which shows the instability of the dynamics and the need to improve the publication system and attract new authors.

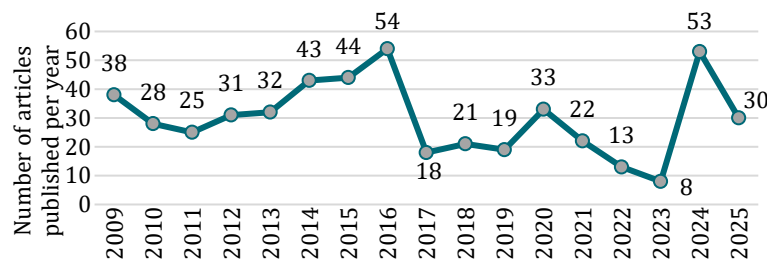


Figure 2. Dynamics of the number of publications in the journal Maternal and Child Health for 2009-2025

Source: compiled by the authors

The thematic structure of publications in the journal *Maternal and Child Health*

An analysis of the distribution of keywords shows that they are not standardised, with the top 10 keywords including: “дети” (221 articles), “children” (219), and “балдар” (135), which is a single word when standardised. Similarly, the keywords “лечение” (38), “treatment” (33) and “дарылоо” (25) or “профилактика” (29) and “prevention” (20) can also be combined into a single keyword. In this

regard, the use of keywords to analyse the thematic structure of publications was not adequate. Therefore, the text-mining technique was conducted using the co-occurrence analysis of terms in article titles, constructed using NLP natural language processing algorithms. A thesaurus file was prepared to combine synonyms and abbreviations. VOSviewer generated six clusters from the 46 most frequently occurring terms (out of 1,003 detected terms) with a minimum of eight occurrences (Fig. 3).

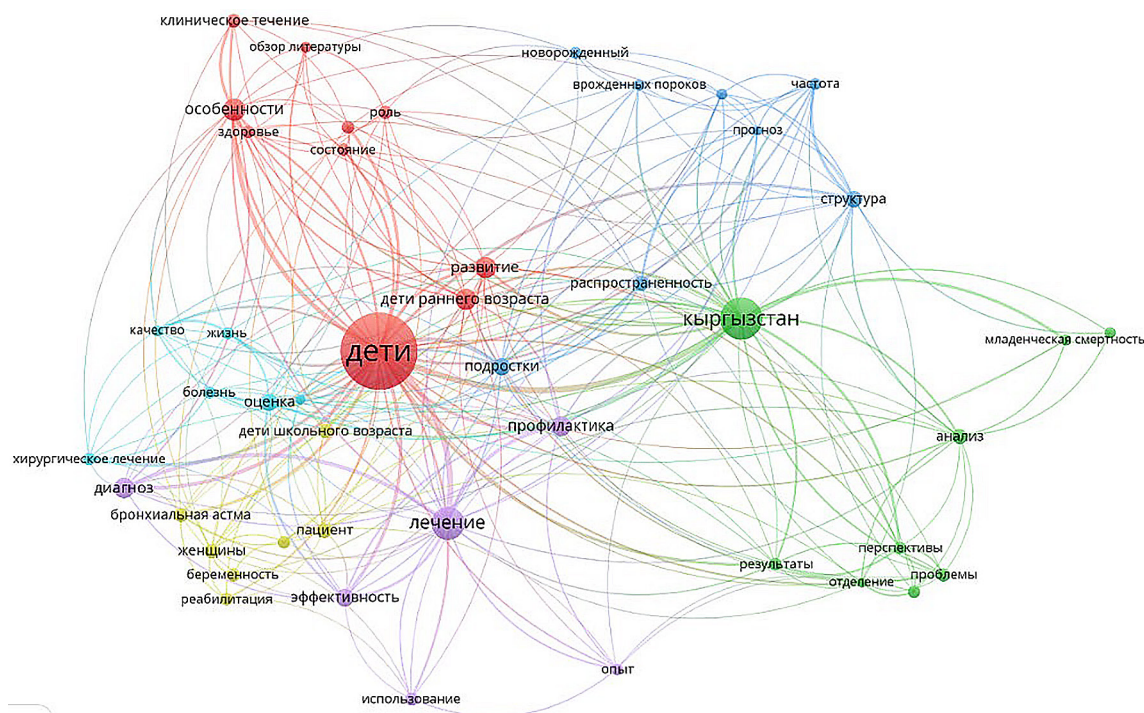


Figure 3. Network visualisation of terms identified in the titles of articles

Source: compiled by the authors

The red cluster represents the main area of paediatric research focused on children (223 occurrences of this term in the titles of articles in this journal) as the main population of interest. The predominant focus is on young children (“дети раннего возраста”) (26), health and status (“состояние”) (11) and the clinical course (“клиническое течение”) (13) of diseases, especially respiratory diseases such as pneumonia (11). Overall, the cluster reflects fundamental biomedical perspectives and development prospects in child health research.

The green cluster focuses on the state of child and maternal health in the Kyrgyz Republic (83). The popularity of the terms analysis (“анализ”) (15), results (“результаты”) (11) and problems (12) indicates evaluative and diagnostic studies, which are often institutionalised through the National Centre for Maternal and Child Health (11). The inclusion of the terms infant mortality (“младенческой смертности”) (9) highlights concerns about mortality determinants and

systemic deficiencies. Thus, this cluster reflects applied, health system-oriented scientific research.

The dark blue cluster reflects epidemiological and structural analyses of health conditions affecting newborns (“новорожденный”) (10) and adolescents (“подростки”) (19). Terms such as prevalence (“распространенность”) (15), incidence (“частота”) (10) and structure (“структура”) (17) indicate quantitative population studies, while risk factors (9) and forecast (“прогноз”) (8) reflect analytical modelling of disease determinants and outcomes. The presence of the terms congenital defects (“врожденные пороки”) (9) and newborn (“новорожденный”) indicates the key research areas of this cluster.

The yellow cluster combines maternal health, school-age children (“дети школьного возраста”) (13) and chronic disease management, with bronchial asthma (“бронхиальная астма”) (13) becoming the key disease. The combination of the terms: patient (“пациент”) (14), management (“управление”) (11)

and rehabilitation (“реабилитация”) (11) demonstrates priority on patient and organisation of care that exceeds the scope of diagnosis and continues with long-term health maintenance. The integration of the terms pregnancy (“беременность”) (12) and women (“женщины”) (14) shows a bias towards obstetrics and gynaecology.

The purple cluster prioritises interventions where treatment (54) is the dominant factor. Research within this theme evaluates diagnostic approaches (“диагноз” – 25), treatment methods and prevention strategies (“профилактика” – 23), with a particular focus on effectiveness (“эффективность”) (20). Terms such as experience (10) and use (12) indicate practice-based evidence and applied clinical knowledge.

The light blue cluster focuses on the impact of diseases (“болезни” – 10) on quality (“качество” – 9) and living conditions (“жизнь” – 10), integrating clinical assessment (19) with treatment typologies, including surgical treatment (“хирургическое лечение” – 11). The interrelationship of these terms points to a perspective of treatment outcomes and quality of life, where success is measured not only clinically but also in terms of patient well-being. This theme is consistent with treatment outcome studies and comparative effectiveness research.

Discussion

This study represents the inaugural effort to perform a bibliometric analysis of the publication activities associated with MCH, determining its comparative position among medical journals in Kyrgyzstan, studying the dynamics of the journal's publication activity in the period from 2009 to 2025, as well as the thematic structure of its publications. The results show that the journal *Maternal and Child Health* occupies a prominent place in the national scientific space, but its scientometric profile is characterised by marked heterogeneity. In terms of the total number of citations and the average number of references per article, MCH is comparable to the leading medical journals in Kyrgyzstan and surpasses them in some areas, while in terms of integral impact indicators (impact factors, Hirsch index), it remains in the group of publications with an average or moderately low level of scientific visibility. This situation is typical for medical journals in the post-Soviet countries. Despite their high publication activity (11th place in the world in terms of the number of publications in Web of Science), Russian medical journals have a low share of publications in the field of medicine (7.1%) compared to global leaders, where this figure exceeds 30-40% [13]. Similar trends are observed in Kazakhstan, where medical journals face problems of standardisation, limited international indexing and low citation rates [14].

The dynamics of the journal's publication flow confirm that its development is wave-like, with periods

of sharp growth and equally pronounced decline. Similar fluctuations in publication activity have been described for other national medical journals, where spikes in volume are often associated with administrative decisions to increase reporting requirements or changes in the system of certification of scientific personnel [2,12,13]. Notably, the peak in 2024 is accompanied not only by quantitative but also qualitative growth in interest in the journal, as evidenced by data on article views and downloads, although this has not yet been fully reflected in integrated scientometric indicators. The thematic structure revealed a stable core of research areas covered by the journal, including newborns, early childhood, school-age children, and adolescents. Large clusters were devoted to studying various aspects of children's and women's health; issues of diagnosis, clinical course, treatment, and prevention of the most common childhood diseases [15,16]. Publications on the results of epidemiological studies, analyses of activities in the main areas of paediatric services, and others were relevant [17,18]. The thematic structure of the clusters indicates a combination of clinically-oriented and system-oriented research, which generally corresponds to the profile of leading public health and paediatrics journals in other CIS countries [2]. At the same time, concern is warranted regarding the comparatively limited representation of obstetrics and gynecology, as well as the uneven thematic coverage observed across the study period, both of which may constrain the journal's appeal to a broader audience of women's health specialists. The thematic analysis also did not identify any publications related to the terms high altitude and hypoxia, although the influence of the climatic and geographical conditions of some regions of Kyrgyzstan on the development and course of a range of diseases is well known.

Conclusions

This study represents the first bibliometric analysis of the journal *Maternal and Child Health*, providing a comprehensive assessment of its comparative position within the national medical publishing landscape of Kyrgyzstan, the longitudinal dynamics of its publication activity between 2009 and 2025, and the thematic structure of its scientific output. The findings demonstrate that MCH occupies a prominent place in the national scientific space, exhibiting a scientometric profile broadly comparable to that of leading medical journals in Kyrgyzstan. While the journal demonstrates competitive performance in total citation counts and average citation, its integral impact indicators, including impact factor and Hirsch index, position it within the range of publications with moderate to moderately low scientific visibility.

Publication activity over the study period followed a wave-like trajectory with a notable quantitative peak in 2024. The thematic structure of the journal reflects

a stable core of clinically- and system-oriented research encompassing neonatal health, early childhood, school-age children, and adolescents, alongside epidemiological studies and analyses of paediatric service delivery – a profile broadly aligned with leading public health and paediatrics journals across the CIS region. These findings collectively suggest that while MCH has established itself as a meaningful contributor to medical science in Kyrgyzstan, targeted efforts to broaden thematic coverage, strengthen international indexing, and enhance editorial standards will be essential to elevating the journal's scientific visibility and impact at both the regional and international levels.

Acknowledgements

The authors thank the editorial office of the “Maternal and Child Health” journal for providing access to the full range of publications.

Funding

The authors declare that there was no external funding for this study.

Conflict of Interest

N.N. Brimkulov is a member of the editorial board of the “Maternal and Child Health” journal. The remaining authors declare no potential conflicts of interest.

References

- [1] Zvetkova LA, Kurakova NG, Markusova VA. [Publication activity as a tool of capitalization of research results in the field of medicine and health](#). Med Doc Inf Technol. 2010;6:47–54
- [2] Aksenova EI, Tarkhov KY. Analysis of publication activity and priority subject areas of research in medicine in the Russian Federation. Health Care Russ Fed. 2023;67(5):374–81. DOI: [10.47470/0044-197X-2023-67-5-374-381](#)
- [3] Sulaimanov ShA, Burabaev BD, Moidunov AA, Boronbaeva EK, Dzhetybaeva AB, Zhanysbek KG. Organization of consultative and diagnostic care for the pediatric population in the Kyrgyz Republic. Health care of Kyrgyzstan. 2025;2:75–84. DOI: [10.51350/zdravkg2025.2.6.9.75.84](#)
- [4] Brimkulov NN, Dzhunushalieva GD, Nogoybaeva KA, Baytelieva AK, Mamatov NN. Publication activity of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev: contribution to the development of national scientific potential. Health Care Kyrgyzstan. 2025;2:22–30. DOI: [10.51350/zdravkg2025.2.6.2.22.30](#)
- [5] Reshetnikov VA, Trushchelev SA. [Indicators of research activity](#). S S Korsakov J Neurol Psychiatry. 2011;111(2):76–83.
- [6] Presidium of the Scientific Attestation Commission under the President of the Kyrgyz Republic No. 588. On Extension of the Validity Period of the List of Peer-Reviewed Scientific Periodicals for Publication of main Scientific Results of Dissertations [Internet]. 2025 January 30 [cited 2026 February 27]. Available from: <https://stepen.vak.kg/wp-content/uploads/2022/03/Toktom-049-prodl-Perechnya-zhurn.-30.01.2024.pdf>
- [7] Scientific Electronic Library [Internet]. [cited 2026 Feb 27]. Available from: <https://www.elibrary.ru/>
- [8] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. DOI: [10.1136/bmj.n71](#)
- [9] Health of mother and child – analysis of publication activity [Internet]. [cited 2026 Feb 27]. Available from: https://elibrary.ru/title_profile.asp?id=63466
- [10] Van Eck NJ, Waltman L. [VOSviewer manual](#). Leiden: Universiteit Leiden; 2023. 54.
- [11] Van Eck NJ, Waltman L. [Text mining and visualization using VOSviewer](#). ISSI Newsletter. 2011;7(3):50–4.
- [12] Bykov AA. Scientific and practical journal “Issues of risk analysis” celebrates 15 years. Issues Risk Anal. 2019;16(1):6–9. DOI: [10.32686/1812-5220-2019-16-6-9](#)
- [13] Beskaravnaya T. Russian medical scientific journals ended up among the outsiders of the SJR ranking [Internet]. [cited 2026 Feb 27]. Available from: <https://medvestnik.ru/content/news/Rossiiskie-medicinskie-nauchnye-jurnaly-okazalis-v-avtsaiderah-reitinga-SJR.html>
- [14] Koikov V, Orazova G. Development of scientific medical journals of Kazakhstan: Editorship opinion. Policy brief. J Health Dev. 2021;1(40):4–17. DOI: [10.32921/2225-9929-2021-40-4-17](#)
- [15] Asilbek UU, Burabaev BD, Esembaev BI, Jumagaziev TS. [Development of pediatric andrology service in Kyrgyzstan: Problems and prospects](#). Matern Child Health. 2024;16(4):31–4.
- [16] Sulaimanov ShA, Kabaeva DD, Mihailova VV, Isakova AZh. [Dynamic indicators of the pulmonology department of the national center of maternity and child health care for 2021-2024 years](#). Matern Child Health. 2024;16(4):3–11.
- [17] Zhikhareva VV, Sulaymanov ShA, Torezova TT, Choibekova AT. [Work of the perinatal pathology department of the National Center for Maternal and Child Health: analysis of activities, problems, and prospects](#). Matern Child Health. 2025;17(2):23–7.
- [18] Sulaimanov ShA, Djetybaeva AB, Esembaev BI, Omurzakova SE, Burabaev BD. [Diagnostic and treatment activities of the National Center for Maternal and Child Health in 2024 and future actions](#). Matern Child Health. 2025;17(1):3–8.

«Эне жана балдар саламаттыгы» журналынын РИНЦ дайындары боюнча публикациялык активдүүлүгүнүн библиометриялык изилдөө: I Бөлүк

Нурлан Бримкулов

Доктор медициналык илимдеринин доктору, профессор
И.А. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

Гульнара Джунушалиева

Доктор ишкердик башкаруу, экономика илимдеринин кандидаты, окутуучу
И.А. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

Бермет Мамбеталиева

Илимий кызматкер
Националдык эне жана бала ден соолугун коргоо борбору
720000, Ахунбаева көч., 190, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
Академиялык кафедранын ассистенти
Международдык жогорку медицина мектеби
720054, Интергельпо көч., 1F, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0007-6718-2039>

Айсулуу Исаева

Балдар доктору, аспирант
Ош мамлекеттик университети
723500, Ленина көч., 331, Ош ш., Кыргыз Республикасы
Далилдүү медицина боюнча адис,
«Мама Доктор» медициналык борборунун жетекчиси
720040, Орозбеков көч., 112, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0006-5366-4195>

Аннотация. Бул макалада «Эне жана баланын ден соолугу» журналынын 2009-2025-жж. үчүн Россиялык илимий цитаталоо индексинин маалыматтарына негизделген публикациялык активдүүлүгү боюнча библиометриялыкталдоо сунушталат. Изилдөөнүн максаты – «Эне жана баланын ден соолугу» журналынын Кыргызстандын алдыңкы медициналык журналдарынын арасындагы салыштырма ордун баалоо, публикация агымынын динамикасын жана тематикалык түзүмүн аныктоо, ошондой эле журналдын публикациялык активдүүлүгүн өлкөдөгү башка негизги медициналык журналдар менен салыштыруу болду. Ретроспективдүү библиометриялык талдоо Россиялык илимий цитаталоо индексинин базасына киргизилген «Эне жана баланын ден соолугу» журналынын 512 макаласына жана дагы төрт медициналык журналга жүргүзүлдү. Талдоодо макалалардын жана цитаталардын жалпы саны жана динамикасы, эки жылдык жана беш жылдык импакт-факторлор, он жылдык Хирш индекси, цитата келтирген журналдар жана уюмдар үчүн Херфиндал индекси, Джини индекси, ошондой эле VOSviewer 1.6.20 версиясы аркылуу тематикалык түзүм каралды. «Эне жана баланын ден соолугу» журналы цитаталардын жалпы саны боюнча (988) экинчи орунду ээлеп, Кыргызстандын медициналык журналдарынын арасында бир макалага туура келген цитаталардын эң жогорку орточо көрсөткүчүн (1,93) көрсөтөт жана эки жылдык импакт-фактор, уюмдар боюнча Херфиндал индекси жана Джини индекси боюнча салыштырмалуу жакшы маанилерге ээ. Журналдын публикация агымы толкун сымал мүнөзгө ээ болуп, 2016 жана 2024-жылдары чокулар байкалат, ал эми тематикасы негизинен педиатриялык изилдөөлөргө багытталган, акушердик жана гинекологиялык иштердин үлүшү бара-бара азайып баратат. Тематикалык түзүм алты кластерден турат жана алар педиатриялык ооруларды, эненин жана баланын саламаттык абалын, эпидемиологиялык изилдөөлөрдү, жашоо сапаты маселелерин, клиникалык дарылоо жана реабилитацияны камтыган туруктуу изилдөө өзөгүн түзөт. Аталган натыйжалар журналдын үзгүлтүксүз жана стратегиялык түрдө пландаштырылган басма иши шарттарында мындан ары өнүгүү үчүн чоң потенциалы бар экенин көрсөтөт.

Негизги сөздөр: публикациялык активдүүлүк; РИНЦ; «Эне жана баланын ден соолугу» журналы; тексттик интеллектуалдык талдоо; илимий публикациялар; саламаттык сактоо



Библиометрический анализ публикационной активности журнала «Здоровье матери и ребенка» по данным РИНЦ: Часть I

Нурлан Бримкулов*

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0002-7821-7133>

Гульнара Джунушалиева

Доктор бизнес администрирования, кандидат экономических наук, преподаватель

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева

720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0000-0001-9295-7499>

Бермет Мамбеталиева

Научный сотрудник

Национальный центр охраны материнства и детства

720000, ул. Исы Ахунбаева, 190, г. Бишкек, Кыргызская Республика.

Ассистент кафедры

Международная высшая школа медицины

720054, ул. Интергельпо, 1 F, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0007-6718-2039>

Айсулуу Исаева

Врач-педиатр, аспирант

Ошский государственный университет

723500, ул. Ленина, 331, г. Ош, Кыргызская Республика

Специалист по доказательной медицине, руководитель

Медицинский центр «Мама Доктор»

720040, ул. Орозбекова, 112, г. Бишкек, Кыргызская Республика

<https://orcid.org/0009-0006-5366-4195>

Аннотация. Статья посвящена библиометрическому анализу публикационной активности журнала «Здоровье матери и ребенка» по данным Российского индекса научного цитирования за период 2009-2025 годов. Целью исследования было оценить сравнительную позицию журнала «Здоровье матери и ребенка» среди ведущих медицинских журналов Кыргызстана, проследить динамику публикационного потока и тематической структуры, а также провести сравнительный анализ публикационной активности журнала с ведущими медицинскими журналами Кыргызстана. Проведен ретроспективный библиометрический анализ 512 статей журнала «Здоровье матери и ребенка» и четырех других медицинских журналов, индексируемых в базе Российского индекса научного цитирования. Оценивались динамика и общее число публикаций и цитирований, двухлетний и пятилетний импакт-факторы, десятилетний индекс Хирша, индексы Херфиндаля по цитирующим журналам и организациям, индекс Джини, а также тематическая структура с использованием программы VOSviewer версии 1.6.20. Журнал «Здоровье матери и ребенка» занимает второе место по суммарному числу цитирований (988), демонстрируя наибольшее среднее количество цитирований среди медицинских журналов Кыргызстана (1,93), а также имеет достаточно

Suggested Citation:

Brimkulov N, Dzhunushaliev G, Mambetalieva B, Isaeva A. Bibliometric analysis of journal publication activity "Maternal and Child Health", according to RSCI data: Part I. Eurasian Health J. 2025;17(4):226-240. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-226

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

хорошие показатели по двухлетнему импакт-фактору, индексу Херфиндаля по организациям и индексу Джини. Публикационный поток журнала носит волнообразный характер с пиками в 2016 и 2024 годах и преобладанием педиатрических исследований, в то время как доля работ по акушерству и гинекологии снижается. Тематическая структура характеризуется шестью кластерами, где наблюдается устойчивое ядро исследовательских направлений журнала, охватывающее детские заболевания, состояние здоровья детей и матерей, эпидемиологические исследования, вопросы качества жизни, а также проблемы лечения и реабилитации. Результаты свидетельствуют о том, что журнал обладает высоким потенциалом развития при условии регулярной и стратегически ориентированной издательской деятельности

Ключевые слова: публикационная активность; российский индекс научного цитирования; журнал «Здоровье матери и ребенка»; интеллектуальный анализ текста; научные публикации; здравоохранение

Введение

Публикационная активность медицинских журналов уже на протяжении десятилетия рассматривается как один из ключевых индикаторов научного потенциала системы здравоохранения [1]. В Кыргызской Республике все больше акцент приходится на публикации, посредством которых осуществляется накопление, верификация и распространение новых знаний. Для области охраны здоровья матери и ребенка это особенно важно, так как качество научных исследований напрямую связано с обоснованием клинических рекомендаций, внедрением современных технологий профилактики, диагностики и лечения, а также формированием политики в сфере материнства и детства [2,3]. Анализ публикационной активности медицинских журналов позволяет оценить интенсивность и направленность научных исследований, выявить приоритетные тематические области [4]. Библиометрический анализ публикаций, посвященных здоровью матери и ребенка, приобретает высокую актуальность, как инструмент мониторинга и стратегического планирования развития научных исследований [4,5].

Журнал «Здоровье матери и ребенка» (ЖЗМиР) является ведущим периодическим научно-практическим медицинским изданием, выпускаемым с 2009 года Национальным центром охраны материнства и детства при Министерстве здравоохранения Кыргызской Республики [6,7]. Для развития журнала необходимо проводить анализ его публикационной активности. Однако целенаправленный библиометрический анализ публикаций ЖЗМиР не проводился, что ограничивает возможности объективной оценки его вклада в развитие национального научного потенциала. Развитие информационнобиблиометрических баз данных сделало возможной объективную оценку публикационной активности, в связи с чем Правительство Кыргызстана поощряет вхождение научных журналов в базы данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), Web of Science и Scopus [4]. Одной из ключевых платформ для русскоязычного научного пространства является научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, являющаяся крупнейшей

в России и значимой для Кыргызстана [7]. На ее базе интегрирован РИНЦ [7]. РИНЦ представляет собой национальную информационноаналитическую систему, аккумулирующую сведения о публикациях и их цитировании и предоставляющую инструменты для оценки результативности и эффективности деятельности отдельных ученых, научных организаций и журналов [7]. Поскольку ЖЗМиР индексируется в РИНЦ, то использование данных РИНЦ является наиболее эффективным путем комплексного библиометрического анализа. Целью данного исследования являлось библиометрический анализ публикационной активности ЖЗМиР для последующей разработки потенциальной стратегии развития ЖЗМиР в области охраны здоровья матери и ребенка.

Материалы и методы

Было использовано PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses) диаграмму для демонстрации процесса поиска, скрининга и отбора научных статей и журналов [8]. Всего было найдено 130 журналов по стране; 115 из них были удалены, а 10 исключены на основании критериев исключения. Были выгружены 512 статей из ЖЗМиР, из них 2 статьи без указания авторов исключены (Рис. 1).

Проведен ретроспективный библиометрический анализ публикационной активности ЖЗМиР за период с 2009 года (год основания) по 30 ноября 2025 года, используя базу данных РИНЦ [9]. Итого в РИНЦ был проиндексирован 61 выпуск журнала ЖЗМиР, включавший 512 статей. Описательный анализ данных выполнен с использованием сводных таблиц и диаграмм в Microsoft Excel 365. Для сравнительного анализа были отобраны 4 ведущих медицинских журнала, индексируемых в РИНЦ и имеющих общее количество цитирований более 50: «Евразийский журнал здравоохранения», «Здравоохранение Кыргызстана», «Медицина Кыргызстана» и «Heart, Vessels and Transplantation». Для каждого журнала оценивались следующие библиометрические индикаторы: общее количество статей и цитирований, двухлетний и

пятилетний импактфакторы, десятилетний индекс Хирша, 5-летний индекс Херфиндаля по цитирующим

журналам, индекс Херфиндаля по организациям авторов и индекс Джини.

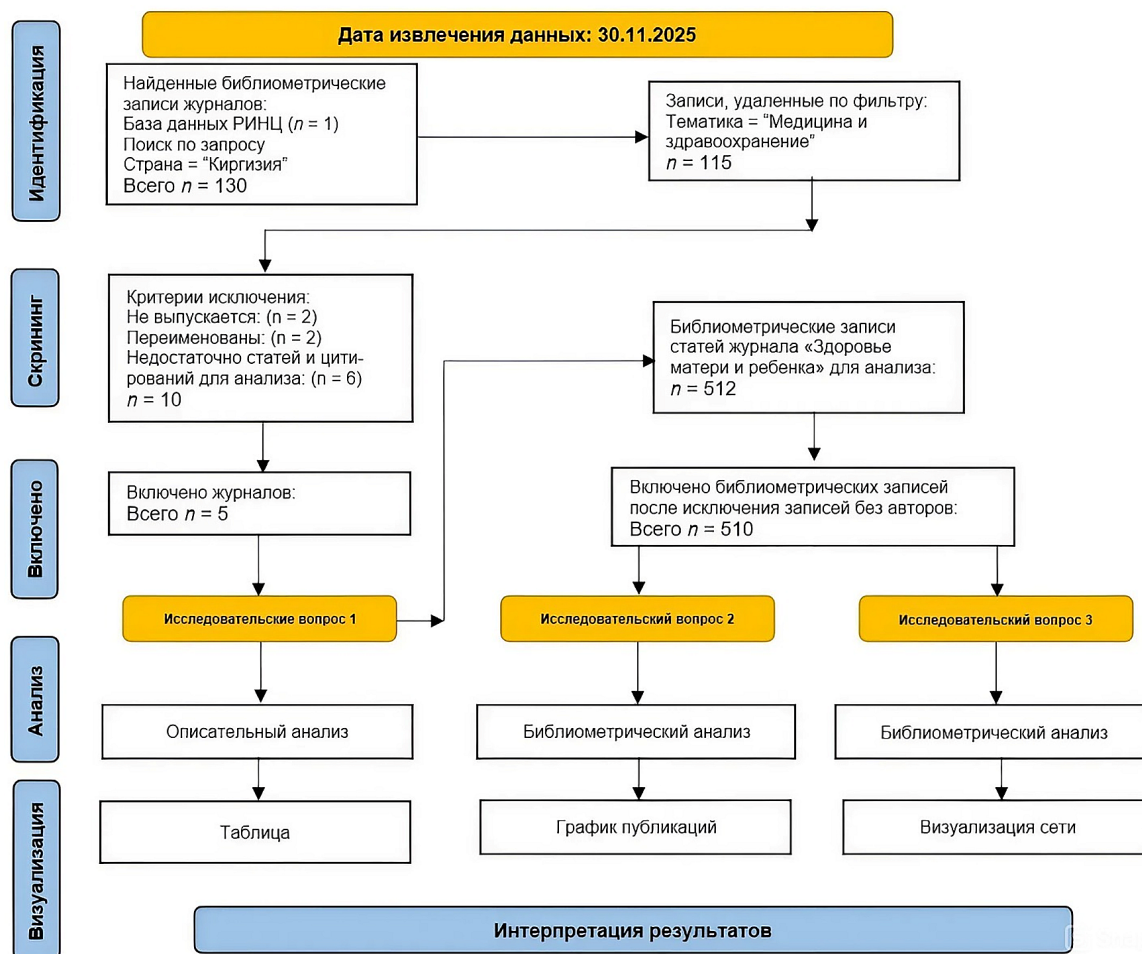


Рисунок 1. Диаграмма PRISMA, отражающая процесс отбора публикаций для библиометрического анализа

Источник: разработано авторами

Для исследовательского вопроса 2 проанализирована динамика публикаций по годам. Для выявления тематической структуры публикаций ЖЗМиР и создания сетевой визуализации [11] использован интеллектуальный анализ текста с помощью программного обеспечения VOSviewer версии 1.6.20 [10]. Каждый узел сетевой визуализации – это маркированный круг, представляющий выявленные термины в заголовках статей, причем более крупные круги обозначают более высокие частоты совместного их появления [10,11]. Длина и толщина соединительных линий между кругами отражают силу связей между терминами, а цвета кругов и линий определяются кластером, к которому они принадлежат [10]. В данном исследовании использовались общедоступные данные из базы данных РИНЦ, но без участия людей, данных пациентов или экспериментальных процедур, поэтому формальное этическое одобрение не требовалось.

Результаты

Сравнительная позиция журнала «Здоровье матери и ребенка» среди ведущих медицинских изданий Кыргызстана по интегрированным наукометрическим показателям

Для сравнительного анализа были отобраны 4 ведущих медицинских журнала Кыргызстана у которых имеется достаточно данных по выбранным комплексным наукометрическим показателям (Таблица 1). По общему количеству цитирований в РИНЦ (988) ЖЗМиР находится на втором месте среди медицинских журналов Кыргызстана, уступая только «Евразийскому журналу здравоохранения» (1222 цитирования) и опережая остальные журналы (Таблица 1). При этом по объему опубликованных статей (512) ЖЗМиР занимает четвертую позицию среди 5 журналов [7,9]. Наиболее важным показателем является среднее число цитирований на одну статью, где ЖЗМиР

показывает себя как наиболее влиятельный журнал в Кыргызской Республике. Показатель 1,93 говорит, что на одну статью приходится почти 2 цитирования по последним данным РИНЦ. В то время как остальные журналы, несмотря на большое количество статей, имеют показатель среднего цитирования ниже 1. Однако анализ интегрированных наукометрических показателей демонстрирует менее благоприятную картину. По двухлетнему импакт-фактору ($ИФ_2$) ЖЗМиР (0,114; значение рассчитано за 2023 год, на 2024

год данных нет) занимает третье место, уступая журналам «Евразийский журнал здравоохранения» (0,250) и «Здравоохранение Кыргызстана» (0,123). Пятилетний импакт-фактор ЖЗМиР ($ИФ_5 = 0,024$) является минимальным среди сравниваемых изданий, что указывает на результат нестабильной публикации статей в последние 5 лет. Десятилетний индекс Хирша у ЖЗМиР ($ИХ_{10} = 3$) также остается самым низким среди пяти журналов (для лидера – 9), что отражает ограниченное число статей, получивших устойчивое цитирование [9].

Таблица 1. Основные наукометрические показатели 5 ведущих медицинских журналов Кыргызстана по данным РИНЦ

№	Название журнала	Количество выпусков	Количество статей	Суммарное число цитирований в РИНЦ	Среднее число цитирований	$ИФ_2$	$ИФ_5$	$ИХ_{10}$	ННІ (журналы)	ННІ (организации)	Индекс Джини
1	Евразийский журнал здравоохранения (до 2023 года – Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева). Издатель – КГМА им. И. К. Ахунбаева	77	2 124	1 222	0,58	0,250	0,165	9	2 316	3 291	0,92
2	Здоровье матери и ребенка Издатель – Национальный центр охраны материнства и детства МЗ КР	61	512	988	1,93	0,114 (2023)	0,024	3	5 000	2 027	0,60
3	Здравоохранение Кыргызстана (ранее- Здравоохранение Киргизии) Издатель – Редакция журнала при Министерстве здравоохранения КР	134	2 831	843	0,30	0,123	0,139	5	729	1 830	0,98
4	Медицина Кыргызстана Издатель – ОсОО «Многопрофильная клиника КАМЭК»	69	1 222	708	0,58	0,036	0,065	7	833	1 733 (2023)	0,81 (2023)
5	Heart, Vessels, and Transplantation Издатель – Center for Scientific Research and Development of Education (CSR&DE)	34	432	106	0,25	0,057	0,047	4	2 000	3 333	0,94

Примечание: $ИФ_2$ – двухлетний импакт-фактор; $ИФ_5$ – пятилетний импакт-фактор; $ИХ_{10}$ – десятилетний индекс Хирша; ННІ – 5-летний индекс Херфиндаля. Все данные за 2024 год были получены на 30 ноября 2025 года, однако в скобках отмечены показатели за 2023, если отсутствуют данные за 2024 год

Источник: разработано авторами

Особо выделяются показатели концентрации цитирования. По 5-летнему индексу Херфиндаля по цитирующим журналам ЖЗМиР имеет наибольшее значение (ННІ – 5 000), тогда как у «Евразийского журнала здравоохранения» и «Heart, Vessels and Transplantation» этот индекс составляет 2 316 и 2 000 соответственно. ЖЗМиР занимает третье место по индексу Херфиндаля по организациям авторов с показателем 2 027. Высокие значения индексов Херфиндаля интерпретируются как признак высокой концентрации цитирований в узком круге

журналов и организаций, часто связанный с самоцитированием и замкнутостью научной коммуникации [12]. Индекс Джини ЖЗМиР составляет 0,60, что указывает на умеренную неравномерность распределения цитирований между статьями журнала. У журналов «Здравоохранение Кыргызстана» (0,98), «Heart, Vessels and Transplantation» (0,94), «Евразийского журнала здравоохранения» (0,92), и «Медицины Кыргызстана» (0,81) этот индекс стремится к 1 (максимальное неравенство), что говорит о доминировании наиболее цитируемых

статей и возможно самоцитировании или низком качестве публикаций.

Интересным фактом является рост числа просмотров статей за 2024 год, которое составляет 3 126 (максимальное число просмотров 3 605 в 2022 году). Число загрузок за год составляет 735 в 2024, что говорит о растущем интересе к публикациям ЖЗМиР. Таким образом, последние данные подтверждают, что ЖЗМиР занимает одно из лидирующих мест по среднему количеству цитирований, имеет достаточно хорошие ключевые интегрированные наукометрические

показатели по двухлетнему импакт-фактору, индексу Херфиндаля по организациям и индексу Джини.

Динамика числа публикаций журнала «Здоровье матери и ребенка» за 2009-2025 годы

За период с момента основания (2009 год) по ноябрь 2025 года в журнале «Здоровье матери и ребенка» было опубликовано 512 статей в 61 выпуске [9]. Распределение публикаций по годам характеризуется выраженной неравномерностью с несколькими фазами роста и спада (Рис. 2).

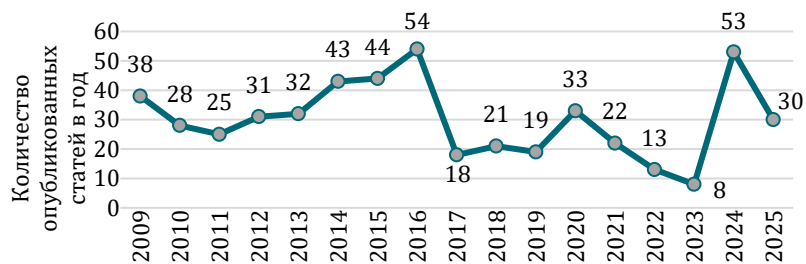


Рисунок 2. Динамика числа публикаций в журнале «Здоровье матери и ребенка» за 2009-2025 годы
Источник: разработано авторами

В начальный период (2009-2011 годы) наблюдался спад, затем период устойчивого роста (2012-2016) числа публикаций с 25 статей в 2012 году до максимума в 54 статьи в 2016 году. Однако в 2017 году был резкий спад, который держался до 2019 года. В 2020 году все журналы отмечали рост публикаций, как и ЖЗМиР с 33 статьями, однако затем последовал еще более резкий спад до 8 статей попавших в базу данных РИНЦ в 2023 году. Резкий скачок публикационной активности произошел в 2024 году: количество статей возросло до 53, практически достигнув уровня 2016 года. По состоянию на 30 ноября 2025 года опубликовано 30 статей, что показывает нестабильность динамики и необходимость в совершенствовании системы публикации и привлечении новых авторов.

Тематическая структура публикаций журнала «Здоровье матери и ребенка»

Анализ распределения по ключевым словам показывает, что они не унифицированы, так в топ 10 ключевых слов попали: «дети» (221 статей), «children» (219), «балдар» (135), что при унификации является одним словом. Аналогичным образом, ключевые слова «лечение» (38), «treatment» (33) и «дарылоо» (25) или «профилактика» (29) и «prevention» (20), также могут быть объединены в единое ключевое слово. В связи с этим, использование ключевых слов для анализа тематической структуры публикаций не было адекватным. Поэтому, интеллектуальный анализ текста статей ЖЗМиР был проведен по методу совместной встречаемости терминов в

названиях статей, построенной с использованием алгоритмов обработки естественного языка NLP. Был подготовлен файл тезауруса для объединения синонимов и аббревиатур. VOSviewer сгенерировал шесть кластеров из 46 наиболее часто встречающихся терминов (из 1003 обнаруженных терминов) с восемью минимальными количествами вхождений (Рис. 3). Красный кластер представляет собой основную область педиатрических исследований, ориентированную на детей (223 появлений данного термина в заголовках статей данного журнала) как основную популяцию, представляющую интерес. Преобладающий акцент делается на детей раннего возраста (26), состояние (11) здоровья и клиническое течение (13) заболеваний, особенно респираторных заболеваний, таких как пневмония (11). В целом, кластер отражает фундаментальные биомедицинские перспективы и перспективы развития в исследованиях здоровья детей.

Зеленый кластер фокусируется на состоянии детского и материнского здоровья в Кыргызской Республике (83). Популярность терминов: «анализ» (15), «результаты» (11) и «проблемы» (12) свидетельствует об оценочных и диагностических исследованиях, которые часто институционализируются через «Национальный центр охраны матери и ребенка» (11). Включение терминов «младенческой смертности» (9) подчеркивает обеспокоенность по поводу детерминантов смертности и системных недостатков. Таким образом, этот кластер отражает прикладные, ориентированные на системы здравоохранения научные исследования.

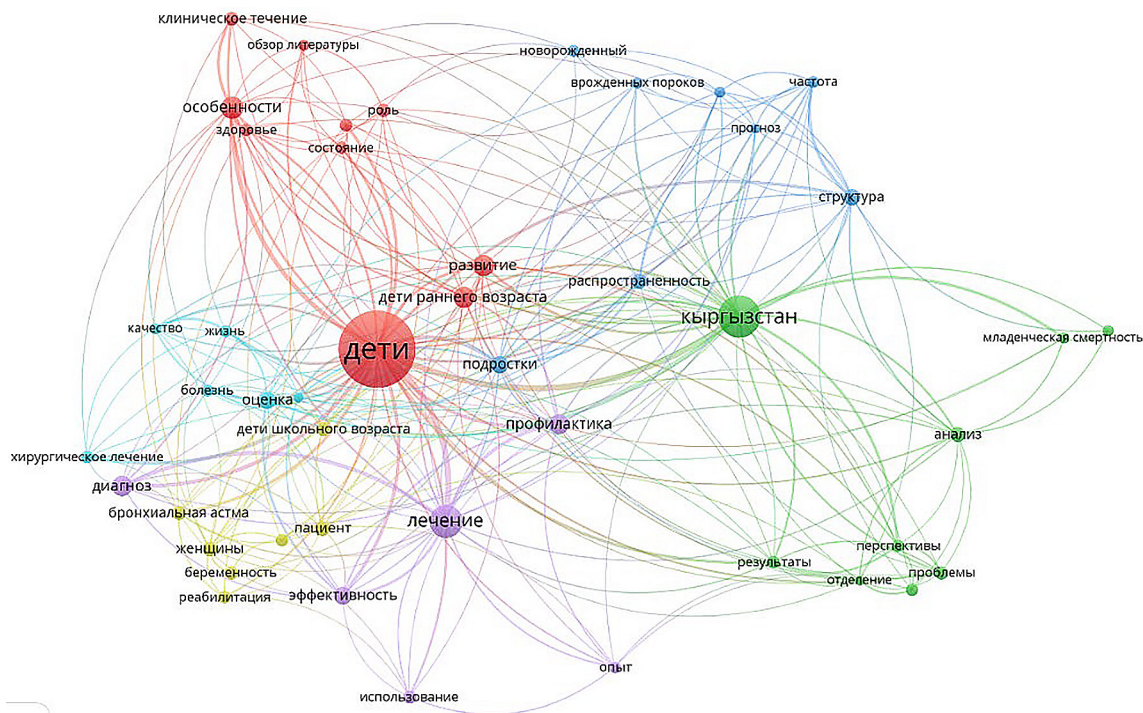


Рисунок 3. Визуализация сети терминов извлеченных из названий статей

Источник: разработано авторами

В синем кластере отражен эпидемиологический и структурный анализ состояний здоровья, затрагивающих новорожденных (10) и подростков (19). Такие термины, как «распространенность» (15), «частота» (10) и «структура» (17), указывают на количественные популяционные исследования, а «факторы риска» (9) и «прогноз» (8) отражают аналитическое моделирование детерминант заболевания и его исходов. Наличие терминов «врожденные пороки» (9) и «новорожденный» указывает на ключевые направления исследований этого кластера.

Желтый кластер объединяет материнское здоровье, детей школьного возраста (13) и ведение хронических заболеваний, при этом «бронхиальная астма» (13) становится ключевым заболеванием. Сочетание терминов «пациент» (14), «управление» (11) и «реабилитация» (11) сигнализирует об ориентации на пациента и организации ухода, выходящего за рамки диагностики и продолжающегося долгосрочным поддержанием здоровья. Интеграция терминов «беременность» (12) и «женщины» (14) показывает уклон в сторону акушерства-гинекологии.

Фиолетовый кластер в значительной степени ориентирован на вмешательства, где «лечение» (54) является доминирующим фактором. Исследования в рамках этой темы оценивают диагностические подходы («диагноз» – 25), методы лечения и профилактические стратегии («профилактика» – 23), уделяя особое внимание «эффективности» (20). Термины, такие как «опыт» (10) и «использование»

(12), указывают на доказательства, основанные на практике, и прикладные клинические знания.

Голубой кластер фокусируется на влиянии «болезни» (10) на «качество» (9) и условия «жизни» (10), интегрируя клиническую «оценку» (19) с типологиями лечения, включая «хирургическое лечение» (11). Взаимосвязь этих терминов указывает на перспективу результатов лечения и качества жизни, где успех измеряется не только клинически, но и с точки зрения благополучия пациента. Эта тема согласуется с исследованиями результатов лечения и сравнительными исследованиями эффективности.

Обсуждение

В этом исследовании впервые была поставлена задача провести библиометрический анализ публикационной активности ЖЗМиР с определением его сравнительной позиции среди медицинских изданий Кыргызстана, изучением динамики публикационной активности журнала в период с 2009 по 2025 годы, а также тематической структуры его публикаций. Полученные результаты демонстрируют, что журнал «Здоровье матери и ребенка» занимает заметное место в национальном научном пространстве, однако его наукометрический профиль характеризуется выраженной неоднородностью. По суммарному числу цитирований и среднему числу ссылок на статью ЖЗМиР сопоставим с ведущими медицинскими журналами Кыргызстана и в отдельных позициях их опережает, тогда как по

интегральным показателям влияния (импакт-факторы, индекс Хирша) остается в группе изданий со средним или умеренно низким уровнем научной видимости. Подобная ситуация типична для медицинских журналов постсоветского пространства. Российские медицинские журналы, несмотря на высокую публикационную активность (11-е место в мире по числу публикаций в Web of Science), демонстрируют низкую долю публикаций в области медицины (7,1 %) по сравнению с глобальными лидерами, где этот показатель превышает 30-40 % [13]. Аналогичные тенденции наблюдаются и в Казахстане, где медицинские журналы сталкиваются с проблемами стандартизации, ограниченной международной индексации и низкой цитируемости [14].

Динамика публикационного потока журнала подтверждает, что его развитие носит волнообразный характер, с периодами резкого роста и столь же выраженного спада. Подобные колебания публикационной активности описаны и для других национальных медицинских журналов, где всплески объема часто связаны с административными решениями о повышении требований к отчетности или изменениями в системе аттестации научных кадров [2,12,13]. Важно, однако, что пик 2024 года сопровождается не только количественным, но и качественным ростом интереса к журналу, о чем свидетельствуют данные о просмотре и загрузке статей, хотя пока это не успело полностью отразиться на интегрированных наукометрических показателях. Тематический анализ позволил выявить устойчивое ядро исследовательских направлений журнала [9], охватывающее новорожденных, детей раннего, а также школьного возраста и подростков. Крупные кластеры были посвящены изучению состояния различных аспектов здоровья детей и женщин; вопросам диагностики, клинического течения, лечения и профилактики наиболее частых детских болезней [15,16]. Важное значение имели публикации результатов эпидемиологических исследований, анализа деятельности основных направлений педиатрической службы и другие [17,18]. Тематическая структура кластеров указывает на сочетание клинико-ориентированных и системно-ориентированных исследований, что в целом соответствует профилю ведущих журналов по общественному здоровью и педиатрии в других странах СНГ [2]. Вместе с тем, вызывает озабоченность меньшая представленность работ по акушерству и гинекологии и неравномерность тематического покрытия, зафиксированная в динамике, которые могут ограничивать привлекательность журнала для широкого круга специалистов по женскому здоровью. Тематический анализ не отметил также публикаций, связанных с терминами «высокогорье» и «гипоксия», хотя известно влияние климатогеографических условий некоторых регионов Кыргызстана на развитие и течение ряда заболеваний.

Выводы

Данное исследование представляет собой первый библиометрический анализ журнала «Здоровье матери и ребенка» и предоставляет всестороннюю оценку его сравнительного положения в национальном медицинском издательском пространстве Кыргызстана, долгосрочной динамики его издательской деятельности в период с 2009 по 2025 год, а также тематической структуры его научной деятельности. Результаты показывают, что ЖЗМиР занимает важное место в национальном научном пространстве, демонстрируя наукометрический профиль, в целом сопоставимый с ведущими медицинскими журналами Кыргызстана. Несмотря на то, что журнал демонстрирует конкурентоспособные показатели по общему и среднему количеству цитирований, его комплексные показатели влияния, включая импакт-фактор и индекс Хирша, относят его к числу изданий с умеренной до умеренно низкой научной известностью.

Публикационная активность в течение исследуемого периода имела колебательный характер с заметным количественным пиком в 2024 году. Тематическая структура журнала отражает стабильное ядро клинически и системно ориентированных исследований, охватывающих здоровье новорожденных, детей раннего и школьного возраста, а также подростков, наряду с эпидемиологическими исследованиями и анализом организации педиатрической помощи – профиль, в целом соответствующий ведущим журналам в области общественного здравоохранения и педиатрии в регионе СНГ. В совокупности эти результаты позволяют сделать вывод о том, что, хотя ЖЗМиР зарекомендовал себя как значимый вклад в медицинскую науку в Кыргызстане, целенаправленные усилия по расширению тематического охвата, укреплению международной индексации и повышению редакционных стандартов будут иметь существенное значение для повышения научной видимости и влияния журнала как на региональном, так и на международном уровнях.

Благодарности

Авторы благодарят редакцию журнала «Здоровье матери и ребенка» за возможность доступа к полному массиву публикаций.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

Конфликт интересов

Н.Н.Бримкулов является членом редколлегии журнала «Здоровье матери и ребенка». Остальные авторы заявляют об отсутствии потенциальных конфликтов интересов.



State of bone mineral density in the female population of the Kyrgyz Republic

Bermet Tagaeva*

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Tugolbai Tagaev

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-7292-2395>

Symbat Kaipova

Postgraduate Student

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Farida Imanalieva

PhD in Medical Sciences, Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-2146-3341>

Abstract. Osteoporosis is a progressive disease characterised by a decrease in bone mineral density, increasing bone fragility and risk of fractures. The study aimed to assess prevalence of osteoporosis and identify associated risk factors among postmenopausal women in Bishkek (Kyrgyz Republic). Study included 470 postmenopausal women who had lived in Bishkek (Kyrgyz Republic) for at least 5 years, including residents of Bishkek social care home (a residential care home for elderly). Age of participants ranged from 45 to 89 years, with a mean age of 60.1 ± 14.03 (95% CI 51.49-70.18). All participants were examined upon admission to Multidisciplinary Clinical Hospital No. 2 in Bishkek from July 2023 to August 2024. In postmenopausal women, prevalence of osteoporosis was 20.8%, osteopenic syndrome – 43.0% and normal bone mineral density – 36.2%. Thus, participants with a longer duration of menopause (more than 10 years) and concomitant type 2 diabetes mellitus had a higher prevalence of osteoporosis ($p < 0.05$). Furthermore, participants with a family history of symptoms associated with osteoporosis and bone fractures, as well as with personal history of bone fractures, also had higher prevalence of osteoporosis ($p < 0.05$). Smoking had a negative impact on bone health ($p < 0.026$). Overall prevalence of osteoporosis among postmenopausal women was 20.8%, and osteopenia was 43.0%. Raising awareness and encouraging lifestyle changes may help reduce risk and burden of osteoporosis among women in this age group

Keywords: bone mineral density; ultrasonic densitometry; osteoporosis; women; post-menopause

Introduction

Osteoporosis is a disease characterised by a decrease in bone mineral density (BMD), which leads to bone fragility and increased risk of fractures. Worldwide, osteoporosis causes approximately 8.9 million fractures

Suggested Citation:

Tagaeva B, Tagaev T, Kaipova S, Imanalieva F. State of bone mineral density in the female population of the Kyrgyz Republic. Eurasian Health J. 2025;17(4):241-255. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-241

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

annually, including 1.66 million hip fractures [1]. It is one of leading causes of disability and morbidity among ageing population worldwide, with increasing prevalence in both developed and developing regions. Despite global nature, osteoporosis remains underdiagnosed, undertreated, and underreported, especially in resource-limited settings where health systems often do not include bone health in routine care for women.

Osteoporosis is fourth most significant enemy of humans after cancer, cardiovascular disease and stroke, and prevalence increases with age, therefore one of major health problems in any country due to association with fractures [2]. T-score and Z-score indices are used to quantitatively assess bone mineral density. World Health Organisation (WHO) defines osteoporosis as a BMD that is 2.5 standard deviations (SD) or more below mean peak BMD. T-score shows changes in SD of human bone density relative to maximum BMD in healthy young people, and Z-score also shows changes in SD of human bone density relative to people of similar age, gender, and race. Accordingly, osteoporosis is defined as a T-score < -2.5 , and osteopenia as a T-score between -1 and -2.5 . Age, gender, race, genetics, low calcium intake, and physical activity all influence bone mass [3].

Menopause is one of most notable causes of osteoporosis. Postmenopausal women lose 3-5% of bone mass annually and are at risk of osteoporosis for 7 years after menopause. Cause of bone loss after menopause is a decrease in oestrogen production by ovaries. Menopausal osteoporosis is substantial as women spend a third of lives with reduced bone mass and increased risk of fractures, and rate of bone loss in first few years of menopause is high [4,5]. Fractures, disability and chronic pain are most common clinical consequences of osteoporosis. Fractures of pelvis, vertebrae and distal radius are most common osteoporotic fractures. These fractures not only cause morbidity but also increase probability of mortality. Mortality rate after a hip fracture in first year is 20% [6]. Screening for osteoporosis in the Kyrgyz Republic has only been actively conducted in last five years [7,8]. These studies addressed different age groups of women and men, including elderly and senile. However, osteoporosis in postmenopausal women remains largely unexplored. The study aimed to assess prevalence of osteoporosis and identify associated risk factors among postmenopausal women in Bishkek (Kyrgyz Republic).

Materials and Methods

Study included 470 postmenopausal women who had lived in Bishkek (Kyrgyz Republic) for at least five years, including residents of Bishkek social care home (a residential care home for elderly). Age of participants ranged from 45 to 89 years, with a mean age of 60.1 ± 14.03 (95% CI 51.49-70.18). All participants were examined upon admission to inpatient treatment at Multidisciplinary Clinical Hospital No. 2 in Bishkek,

from July 2023 to August 2024. All women who did not consent to participate and who were under 45 years of age, as well as women with chronic liver failure, renal failure, malignant neoplasms, deafness, and mental illness, were excluded from study.

A structured questionnaire was used to collect data (age, education, marital status, abortions, breast-feeding, smoking/ever using tobacco). This questionnaire included characteristics of menstruation (age at menarche, duration, age at menopause and duration of menopause); personal and family history related to osteoporosis (symptoms of osteoporosis in the family, history of bone fractures in the family and personally in the patient); clinical and laboratory data (body mass index, kg/m^2) and physical activity. In addition, the questionnaire included questions about chronic diseases, including the most common chronic diseases of a non-infectious nature. Bone tissue condition was assessed using quantitative ultrasound scanning (QUS), which uses ultrasound waves to assess bone mineral density and structure and can detect osteopenia and osteoporosis, especially in peripheral areas (heel, wrist, forearm).

This study used a portable ultrasound device from the South Korean manufacturer OsteoSys – SON-OST-3000 (OsteoSys Co., Ltd, Seoul, Korea). Every day, after turning on the equipment and before starting data collection, quality control tests were performed using a standard phantom in accordance with the manufacturer's protocol, which helped to avoid errors in the results. All measurements were taken by one researcher during one working day, at the same temperature in the research room. Right heel bone was selected for study. Statistical processing of research results was conducted using SPSS program, version 16.0 for Windows. Relative values were calculated. Student's T-test was used to calculate reliability of the differences in mean values of results obtained. Differences were considered significant when probability reached $p < 0.05$. Study was conducted following requirements of Helsinki Declaration [9]. Study was approved by an independent bioethics committee at Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev (protocol No. 15 of 21 February 2023).

Results

In this study, 54.7% of participants were aged under 60. Half of the participants (51.9%) had only primary education. 90.4% of participants were married, and 37.7% had six or more children. Approximately one-tenth of the participants (11.3%) had a history of more than two abortions, 79.2% reported that they had breastfed their children, and 14.5% continue to smoke at present (Table 1).

Average age of menopause onset among study participants was 14.07 ± 1.73 years. Average duration of menstrual cycle among the study participants was

42.31 ± 4.11 years. Age of menopause onset in 77.7% of study participants was after 45 years of age, and duration of menopause at time of inclusion exceeded 10 years in 46.8% of participants (Table 2).

Table 1. Key characteristics of study participants

Variables	Absolute number	Percentage	P
Age group (years): ■ <60 ■ ≥60	247 223	52.55 47.44	=0.327
Education: ■ primary ■ secondary ■ higher	122 198 150	25.9 42.1 31.9	<0.023
Family status: ■ married ■ divorced or widowed ■ not married	271 63 136	57.7 13.4 28.9	<0.017
Kids: ■ 2 or fewer ■ -3-5 ■ 6 or more	41 325 104	8.7 69.1 22.1	<0.02
Abortions: ■ none ■ 1-2 ■ >2	421 33 16	89.6 7.0 3.4	<0.021
Breastfeeding: ■ yes ■ no	453 17	96.4 3.6	<0.013
Smoking history: ■ yes ■ no	11 459	15.7 84.3	<0.001

Note: p < 0.05 – reliable when comparing the results obtained

Source: compiled by the authors

Table 2. Characteristics of the menstrual cycle of study participants

Variables	n (%)
Age at first menstruation (years), mean ± standard deviation	14.07 ± 1.73
Duration of menstruation (years), mean ± standard deviation	42.31 ± 4.11
Age at onset of menopause (years): ■ before 45 years ■ after 45 years	105 (22.3) 365 (77.7)
Duration of menopause (years): ■ ≤5 ■ 6-10 ■ >10	143 (30.4) 107 (22.7) 220 (46.8)

Source: compiled by the authors

Almost half of participants (44.9%) were overweight, and 59.1% of participants were taking statins. 60% of patients suffered from arterial hypertension, and 10.2% had type 2 diabetes mellitus. Family history of osteoporosis symptoms was present in 25.3% of participants, and a family history of bone fractures was present in 18.9% (Table 3).

Ultrasound densitometry data were also analysed. According to proposed diagnostic criteria for osteoporosis, which are based on a decrease in bone mineral density, a T-score of -1.0 and above indicates normal

BMD values; a T-score of -1.0 to -2.5 was considered “osteopenic syndrome”; and a T-score of -2.5 and below in presence of one or more fractures was considered osteoporosis. Thus, average T- and Z-criteria values within the normal range (-0.387 and -0.318, respectively) were observed in 170 patients; average T-criteria (-1.511) and Z-criteria (-1.605) values, which corresponded to osteopenia, were observed in 202 patients. Lastly, average values of T- and Z-criteria (2.4 and -2.5, respectively) confirmed osteoporosis in 98 patients (Table 4).

Table 3. Clinical characteristics and family history of study participants

Variables	Absolute number	Percentage	Value p
BMI (kg/m ²): ■ low ■ normal ■ overweight ■ obesity	47 151 211 61	10.0 32.1 44.9 13.0	<0.015
Physical activity: ■ yes ■ no	143 327	30.4 69.6	<0.021
Diabetes: ■ yes ■ no	48 422	10.2 89.8	<0.001
Hypertension: ■ yes ■ no	282 188	60.0 40.0	<0.024
Calcium intake (mg/day): ■ not consumed ■ <600 ■ 600-1,000 ■ >1,000	318 83 42 27	67.7 17.7 8.9 5.7	<0.002
Use of statins: ■ yes ■ no	278 192	59.1 40.9	<0.042
Use of vitamin D3: ■ yes ■ no	277 193	58.9 41.1	<0.044
Vitamin D3 level (ng/ml): ■ norm ■ insufficient ■ deficiency	88 225 157	18.7 47.9 33.4	<0.021
Family history related to symptoms of osteoporosis: ■ yes ■ no	119 351	25.3 74.7	<0.022
Family history of fractures due to bone fragility: ■ yes ■ no	89 381	18.9 81.1	<0.017
History of fractures due to bone fragility: ■ yes ■ no	71 399	15.1 84.9	<0.04

Note: p < 0.05 – reliable when comparing the results obtained

Source: compiled by the authors

Table 4. Prevalence of osteoporosis and osteopenia among study participants according to ultrasound bone densitometry

Prevalence	Absolute count	Percentage
Norm	170	36.2
Osteopenia	202	43.0
Osteoporosis	98	20.8

Source: compiled by the authors

To confirm results obtained by ultrasonic densitometry, patients with osteoporosis underwent dual-energy X-ray absorptiometry (DXA), which is considered an accurate, rapid, and non-invasive method for diagnosing bone density (osteodensitometry), which uses low-dose X-rays to determine mineral composition of bones. DXA performed on 67 (70.4%) of 98 patients in femoral neck

(hip joint) and lumbar spine (vertebrae L1-L4) confirmed osteoporosis in all patients. Table 5 below shows only those variables that are significantly associated with osteoporosis. Thus, in study participants with a longer duration of menopause, namely more than 10 years, and with concomitant type 2 diabetes mellitus, prevalence of osteoporosis was significantly higher (p < 0.05).

Table 5. Relationship between the prevalence of osteoporosis and various characteristics of study participants

Variables	Osteoporosis (n = 98), n (%)	Norm (n = 372), n (%)	Value p
Age group (years): ■ <60, n=247 ■ ≥60, n=223	33 (13.4) 65 (29.1)	214 (86.6) 158 (70.9)	<0.017
Smoking history: ■ yes, n=11 ■ no, n=459	7 (63.6) 91 (19.8)	4 (36.4) 368 (80.2)	<0.002
Physical activity: ■ yes, n=143 ■ no, n=327	21 (14.7) 77 (23.5)	122 (85.3) 250 (76.5)	<0.019
Age at onset of menopause (years): ■ before 45 years, n=105 ■ after 45 years, n=365	12 (11.4) 86 (23.6)	93 (88.6) 279 (76.4)	<0.021
Duration of menopause (years): ■ ≤5, n=143 ■ 6-10, n=107 ■ >10, n=220	15 (10.5) 17 (15.9) 66 (30.0)	128 (89.5) 90 (84.1) 154 (70.0)	<0.013
Diabetes: ■ yes, n=48 ■ no, n=422	43 (89.6) 55 (13.0)	5 (10.4) 367 (87.0)	<0.001
Family history related to symptoms of osteoporosis: ■ yes, n=119 ■ no, n=351	56 (47.1) 42 (12.0)	63 (52.9) 309 (88.0)	<0.002
Family history of fractures due to bone fragility: ■ yes, n=89 ■ no, n=381	30 (33.7) 68 (17.8)	59 (66.3) 313 (82.2)	<0.027
History of fractures associated with brittle bones: ■ yes, n=71 ■ no, n=399	20 (28.2) 78 (19.5)	51 (71.8) 321 (80.5)	<0.033

Note: p < 0.05 – reliable when comparing the results obtained

Source: compiled by the authors

A high prevalence of osteoporosis was observed among study participants who had a family history of disease (p < 0.05) and among those who had a history of bone fractures (p < 0.05).

Discussion

Postmenopausal osteoporosis is a common public health problem, although it is often neglected. It is characterised by low bone mass, which leads to increased bone fragility in postmenopausal women [6]. Several scientific studies have shown that many lifestyle factors contribute to the decline in bone mineral density and the development of osteoporosis in postmenopausal women [4]. Risk factors for postmenopausal osteoporosis vary by region and have been well studied in Caucasian and Asian women [4,5,10]. Risk factors in African American women are similar to those in their Caucasian counterparts [10].

A range of studies have been conducted in the Kyrgyz Republic concerning a specific category of patients. According to F.E. Imanalieva *et al.* [7], prevalence of osteoporosis in different age groups was 3% in 20-29 age

group, 5% in 30-39 age group, 10% in 40-49 age group, 15% in 50-59 age group, 19% in 60-69 age group, 23% in 70-79 age group, and 31% in 80+ age group. A study of prevalence of osteoporosis in older age groups by T.J. Tagaev *et al.* [8] demonstrated that in middle age group (40-59 years), osteoporosis was 23.4%, in older people (60-74 years) it was 38.6%, and in elderly group (75-90 years) it was 51.2%. Results indicated a high prevalence of osteoporosis with age, especially in women. However, there are no data on prevalence of osteopenia, osteoporosis, and risk factors for postmenopausal osteoporosis in Kyrgyz women, whose lifestyle and environmental factors differ from those in West.

According to literature, prevalence of osteopenia and osteoporosis varied across different regions and countries. In a study by A. Bener & N.M. Saleh [11] among postmenopausal Qatari women, osteopenia and osteoporosis were found in 15.9% and 29.3% of women, respectively. In another study by R. Gupta *et al.* [12] conducted among 2,296 postmenopausal Kuwaiti women, prevalence of osteoporosis was 19.3%, and osteopenia was 45.6%. In a cross-sectional study

involving 3,359 Chinese postmenopausal women, osteoporosis was found in 9.65% and osteopenia in 27.09% of women [13]. Prevalence of osteoporosis among Canadian women aged 50 and older is 15.8% [14]. A similar study in Lagos (Nigeria) showed a prevalence of osteoporosis of 20.2% [15].

Prevalence of osteoporosis was high (20.8%) among postmenopausal women. Thus, high prevalence of osteoporosis in peri- and postmenopausal women is a substantial public health problem. A total of 18.9% of respondents reported a history of fractures due to bone fragility. In these populations, BMD and other risk factors can be used to identify high-risk patients, and since effective treatments are available, many of these fractures can be prevented. Implementation of WHO technical report, assessment of osteoporosis at primary health care level, and corresponding FRAX web tool are substantial steps towards improving identification of patients at high risk of fractures worldwide [16]. Osteoporosis risk assessment tool developed by S. Sharma & S. Khandelwal [17] may be effective in Kyrgyzstan, where they used a combination of a questionnaire and ultrasound measurement of BMD. In a study by S. Nikose *et al.* [18], a total of 3,532 female patients were examined. They noted that a significant proportion of study population had lower bone mineral density (BMD), indicating osteoporosis, and that this had a statistically significant correlation with their socio-economic status, literacy level and emotional support from their family. Although DEXA scanning is considered as gold standard for assessing BMD [19-21], it is considered inaccessible in many countries, including Kyrgyzstan, due to high cost and lack of appropriate equipment. Despite ongoing regional studies in Kyrgyz Republic recommending regular screening to identify this hidden epidemic, in practice, this is ineffective as many women are unaware of it due to low literacy rates and insufficient support from their families. Study noted that women eat last, eating what is left after husbands, children and mothers-in-law, if they live together. This practice is deeply ingrained in the culture, and despite repeated advice and counselling, it has been

difficult to change. High prevalence of osteoporosis correlates inversely with increasing age, postmenopausal period, low level of education, frequent childbirth, low socioeconomic status, and poor nutrition. Even in developed countries, there is still no officially accepted policy of population screening to identify individuals with osteoporosis. Patients were identified using an individualised search strategy based on a history of distal radius or hip fracture or presence of significant clinical risk factors. Not all risk factors lead to fractures due to their association with low bone mineral density; they may independently increase the risk of fractures.

Conclusions

In this study, the overall prevalence of osteopenia and osteoporosis in postmenopausal women was 43.0% and 20.8%, respectively. The results of this study and previous studies clearly indicated an urgent need for collective efforts to address the growing problem of osteoporosis in postmenopausal women. A multifaceted approach is needed to combat this disease, including educational activities, lifestyle changes, and appropriate hormone treatment. Lifestyle changes include dietary measures and regular physical activity, such as morning and evening walks and doing household chores. Regular consumption of calcium-rich foods such as milk and dairy products, calcium tablets, vitamin D supplements, soy products and almonds is substantial for maintaining bone renewal. Through education and specific preventive measures, the importance of these factors for bone health should be emphasised from an early age.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to all study participants and to their dedicated colleagues who contributed to the successful completion of this research.

Funding

This research received no external funding.

Conflict of Interest

None.

References

- [1] Xiao PL, Cui AY, Hsu C-J, Peng R, Jiang N, Xu XH, et al. Global, regional prevalence, and risk factors of osteoporosis according to the World Health Organization diagnostic criteria: A systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2022;33(10):2137–53. DOI: [10.1007/s00198-022-06454-3](https://doi.org/10.1007/s00198-022-06454-3)
- [2] Khan AA, Slart RHJA, Ali DS, Bock O, Carey JJ, Camacho P, et al. Osteoporotic fractures: Diagnosis, evaluation, and significance from the International Working Group on DXA best practices. *Mayo Clin Proc.* 2024;99(7):1127–41. DOI: [10.1016/j.jmayocp.2024.01.011](https://doi.org/10.1016/j.jmayocp.2024.01.011)
- [3] Yu JS, Krishna NG, Fox MG, Blankenbaker DG, Frick MA, Jawetz ST, et al. ACR Appropriateness criteria® osteoporosis and bone mineral density: 2022 update. *J Am Coll Radiol.* 2022;19(11):417–32. DOI: [10.1016/j.jacr.2022.09.007](https://doi.org/10.1016/j.jacr.2022.09.007)
- [4] Aibar-Almazán A, Voltres-Martínez A, Castellote-Caballero Y, Afanador-Restrepo DF, Carcelén-Fraile MDC, López-Ruiz E. Current status of the diagnosis and management of osteoporosis. *Int J Mol Sci.* 2022;23(16):9465. DOI: [10.3390/ijms23169465](https://doi.org/10.3390/ijms23169465)
- [5] LeBoff MS, Greenspan SL, Insogna KL, Lewiecki EM, Saag KG, Singer AJ, et al. The clinician's guide to prevention

- and treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int.* 2022;33(10):2049–102. DOI: [10.1007/s00198-021-05900-y](https://doi.org/10.1007/s00198-021-05900-y)
- [6] Poçan AG, Sönmezer M, Topal K, Aslan B, Gereklioğlu Ç, Sönmezer M. Investigation of the risk factors associated with osteoporosis in postmenopausal women. *J Turk Ger Gynecol Assoc.* 2023;24(4):235–40. DOI: [10.4274/jtgga.galenos.2023.2023-7-9](https://doi.org/10.4274/jtgga.galenos.2023.2023-7-9)
- [7] Imanalieva FE, Tagaev TJ, Marishbek E, Mamatov SM. Bone mineral density measured by ultrasound densitometry in adult population of the Kyrgyz Republic. *Clin Gerontol.* 2022;28(5–6):63–8. DOI: [10.26347/1607-2499202205-06063-068](https://doi.org/10.26347/1607-2499202205-06063-068)
- [8] Tagaev TJ, Imanalieva FE, Mamatov SM, Marishbek E, Tagaeva BT. Prevalence of osteopenic syndrome and osteoporosis among residents of the older age group of Kyrgyzstan. *Acta Biomed Sci.* 2022;7(4):130–7. DOI: [10.29413/ABS.2022-7.4.16](https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.4.16)
- [9] World Medical Association. World medical association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human participants. *JAMA.* 2025;333(1):71–4. DOI: [10.1001/jama.2024.21972](https://doi.org/10.1001/jama.2024.21972)
- [10] Woodson GC. Risk factors for osteoporosis in postmenopausal African-American women. *Curr Med Res Opin.* 2004;20(10):1681–7. DOI: [10.1185/030079904X3285](https://doi.org/10.1185/030079904X3285)
- [11] Bener A, Saleh NM. Low vitamin D and bone mineral density with depressive symptoms burden in menopausal and postmenopausal women. *J Midlife Health.* 2015;6(3):108–14. DOI: [10.4103/0976-7800.165590](https://doi.org/10.4103/0976-7800.165590)
- [12] Gupta R, Al-Saeed O, Azizieh F, Albusairi A, Gupta P, Mohammed A. Evaluation of bone mineral density in postmenopausal women in Kuwait. *J Clin Densitom.* 2012;15(2):211–6. DOI: [10.1016/j.jocd.2011.10.006](https://doi.org/10.1016/j.jocd.2011.10.006)
- [13] Tian L, Yang R, Wei L, Liu J, Yang Y, Shao F, et al. Prevalence of osteoporosis and related lifestyle and metabolic factors of postmenopausal women and elderly men: A cross-sectional study in Gansu province, Northwestern China. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(43):e8294. DOI: [10.1097/MD.00000000000008294](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008294)
- [14] Tenenhouse A, Joseph L, Kreiger N, Poliquin S, Murray TM, Blondeau L, et al. Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *Osteoporos Int.* 2000;11(10):897–904. DOI: [10.1007/s001980070050](https://doi.org/10.1007/s001980070050)
- [15] Adewole OA, Idowu SO, Shoga MO, Kayode MO, Adelowo OO. [Frequency of osteoporosis in Black Nigerian women aged 50 and above with degenerative musculoskeletal diseases and fractures](https://doi.org/10.4103/0976-7800.76217). *West Afr J Med.* 2021;38(4):342–6.
- [16] Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2019;30(1):801. DOI: [10.1007/s00198-018-4704-5](https://doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5)
- [17] Sharma S, Khandelwal S. Effective risk assessment tools for osteoporosis in the Indian menopausal female. *J Midlife Health.* 2010;1(2):79–85. DOI: [10.4103/0976-7800.76217](https://doi.org/10.4103/0976-7800.76217)
- [18] Nikose S, Singh P, Khan S, Arora M, Taywade S, Gudhe M, et al. Prevalence of osteoporosis in female population in rural central India [by calcaneal ultrasound]. *J Womens Health Care.* 2015;4(5):1000262. DOI: [10.4172/2167-0420.1000262](https://doi.org/10.4172/2167-0420.1000262)
- [19] Salari N, Ghasemi H, Mohammadi L, Behzadi MH, Rabieenia E, Shohaimi S, et al. The global prevalence of osteoporosis in the world: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2021;16:609. DOI: [10.1186/s13018-021-02772-0](https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0)
- [20] Inoue T, Maeda K, Satake S, Matsui Y, Arai H. Osteosarcopenia, the co-existence of osteoporosis and sarcopenia, is associated with social frailty in older adults. *Aging Clin Exp Res.* 2022;34:535–43. DOI: [10.1007/s40520-021-01968-y](https://doi.org/10.1007/s40520-021-01968-y)
- [21] Zhou P, Zhang H, Nie Y, Zhang Y, Wang Y. Advances in the research field of osteoporosis in cold areas. *Frigid Zone Med.* 2022;2(1):1–9. DOI: [10.2478/fzm-2022-0001](https://doi.org/10.2478/fzm-2022-0001)

Кыргыз Республикасынын аял калкынын популяциясындагы сөөк ткандарынын минералдык тыгыздыгынын абалы

Бермет Тагаева

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Түгөлбай Тагаев

Ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-7292-2395>

Сымбат Каипова

Резидентура студенти

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Фарида Иманалиева

Медицина илимдеринин кандидаты, ассистент

И.К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-2146-3341>

Аннотация. Остеопороз – сөөктүн минералдык тыгыздыгынын төмөндөшү менен мүнөздөлгөн, сөөктүн морттугунун жана сынуу коркунучунун жогорулашы менен мүнөздөлгөн прогрессивдүү оору. Максаты – Кыргыз Республикасынын Бишкек шаарындагы постменопаузадагы аялдар арасында остеопороздун таралышын баалоо жана ага байланыштуу тобокелдик факторлорун аныктоо. Изилдөөгө Бишкекте (Кыргызстан Республикасы) кеминде 5 жыл жашаган 470 постменопаузадагы аялдар, анын ичинде Бишкек социалдык стационардык мекемесинин (карылар үйүнүн) жашоочулары катышкан. Катышуучулардын жашы 45 жаштан 89 жашка чейин, орточо жашы $60,1 \pm 14,03$ (95% CI 51,49-70,18) болгон. Изилдөөгө катышкандардын баары 2023-жылдын июль айынан 2024-жылдын август айына чейин Бишкектин № 2 көп тармактуу клиникалык ооруканасында стационардык дарыланууга кабыл алынганда текшерилген. Постменопаузадагы аялдарда остеопороздун таралышы 20,8 %, остеопения 43,0 % жана сөөктүн нормалдуу минералдык тыгыздыгы 36,2 % түзгөн. Ошентип, менопаузанын узактыгы (10 жылдан ашык) жана коштолгон 2-типтеги кант диабети бар изилдөө катышуучуларында остеопороздун таралышы жогору болгон ($p < 0,05$). Андан тышкары, үй-бүлөлүк тарыхында остеопороз жана сөөктөрдүн сынышы менен байланышкан симптомдору бар катышуучуларда, ошондой эле сөөктөрдүн сынышы менен байланышкан жеке тарыхы бар катышуучуларда да остеопороздун таралышы жогору болгон ($p < 0,05$). Тамеки чегүү сөөктөрдүн ден соолугуна терс таасирин тийгизген ($p < 0,026$). Изилдөөгө ылайык, менопаузадан кийинки аялдар арасында остеопороздун жалпы таралышы 20,8 % түзсө, остеопения 43,0 % түзгөн. Маалымдуулукту жогорулатуу жана жашоо образын өзгөртүүгө дем берүү бул курактагы аялдар арасында остеопороздун тобокелдигин жана жүгүн азайтууга жардам берет

Негизги сөздөр: сөөктүн минералдык тыгыздыгы; УЗИ денситометриясы; остеопороз; аялдар; постменопауза



Состояние минеральной плотности костной ткани в популяции женского населения Кыргызской Республики

Бермет Тагаева*

Ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Туголбай Тагаев

Ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-7292-2395>

Сымбат Каипова

Аспирант

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0000-1961-9119>

Фарида Иманалиева

Кандидат медицинских наук, ассистент

Кыргызская Государственная Медицинская Академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-2146-3341>

Аннотация. Остеопороз – это прогрессирующее заболевание, характеризующееся снижением минеральной плотности костной ткани, что приводит к повышению хрупкости костей и риску переломов. Цель исследования – оценить распространенность остеопороза и выявить связанные с ним факторы риска среди женщин в постменопаузе города Бишкек (Кыргызская Республика). В исследование были включены 470 женщин в постменопаузальном периоде, и проживающие не менее 5 лет в городе Бишкек (Кыргызская Республика), включая подопечных Бишкекского социального стационарного учреждения (дом-интернат для престарелых). Возраст участниц колебался от 45 до 89 лет, средний возраст составил $60,1 \pm 14,03$ (95 % ДИ 51,49-70,18). Все участницы исследования обследованы при поступлении на стационарное лечение в Многопрофильную клиническую больницу № 2 города Бишкек, с июля 2023 по август 2024 годы. У женщин в постменопаузе распространенность остеопороза составила 20,8 %, остеопенического синдрома – 43,0 % и нормальной минеральной плотности костной ткани – 36,2 %. Так, у участниц исследования с большей продолжительностью менопаузы более 10 лет, и с сопутствующим сахарным диабетом второго типа наблюдалась более высокая распространенность остеопороза ($p < 0,05$). Кроме того, у участниц с семейным анамнезом симптомов, связанных с остеопорозом и переломами костей, а также у лиц с собственным анамнезом переломов костей также наблюдалась более высокая распространенность остеопороза ($p < 0,05$). Курение плохо сказывалось на здоровье костей ($p < 0,026$). В этом исследовании общая распространенность остеопороза среди женщин в постменопаузе составила

Suggested Citation:

Tagaeva B, Tagaev T, Kaipova S, Imanalieva F. State of bone mineral density in the female population of the Kyrgyz Republic. Eurasian Health J. 2025;17(4):241-255. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-241

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

20,8 %, а остеопении – 43,0 %. Повышение осведомленности и поощрение изменения образа жизни могут помочь снизить риск и бремя остеопороза среди женщин этой возрастной группы

Ключевые слова: минеральная плотность костной ткани; ультразвуковая денситометрия; остеопороз; женщины; постменопауза

Введение

Остеопороз – это заболевание, характеризующееся снижением минеральной плотности костной ткани (МПКТ), что приводит к хрупкости костей и повышенному риску переломов. Во всем мире остеопороз является причиной примерно 8,9 миллионов переломов ежегодно, включая 1,66 миллиона переломов бедра [1]. Это одна из ведущих причин инвалидности и заболеваемости среди стареющего населения во всем мире, с растущей распространенностью как в развитых, так и в развивающихся регионах. Несмотря на глобальное бремя, остеопороз остается недостаточно диагностированным, недостаточно леченным и недостаточно регистрируемым, особенно в условиях ограниченных ресурсов, где системы здравоохранения часто не включают здоровье костей в рутинную помощь женщинам.

Остеопороз четвертый по значимости враг человека после рака, сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта, причем его распространенность увеличивается с возрастом, в связи с чем является одной из основных проблем здравоохранения в любой стране из-за его связи с переломами [2]. Для количественной оценки плотности костной ткани используются индексы T-score и Z-score. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет остеопороз как МПКТ, которая находится на 2,5 стандартных отклонения (СО) или более ниже средней максимальной МПКТ. T-score показывает изменения СО плотности костной ткани человека относительно максимальной МПКТ у здоровых и молодых людей, а Z-score также показывает изменения СО плотности костной ткани человека относительно людей аналогичного возраста, пола и расы. Соответственно, остеопороз определяется как T-балл <-2,5, а остеопения как T-балл от -1 до -2,5. Возраст, пол, раса, генетика, низкое потребление кальция и физическая активность влияют на костную массу [3].

Менопауза является одной из важнейших причин остеопороза. Женщины в постменопаузе теряют 3-5 % своей костной массы ежегодно и подвергаются риску остеопороза в течение 7 лет после менопаузы. Причиной потери костной массы после менопаузы является снижение выработки эстрогена яичниками. Менопаузальный остеопороз важен, поскольку женщины проводят треть своей жизни в условиях сниженной костной массы и повышенного риска переломов, а темпы потери костной массы в первые несколько лет менопаузы высоки [4,5]. Переломы, инвалидность и хроническая боль являются

наиболее распространенными клиническими последствиями остеопороза. Переломы таза, позвонков и дистального отдела лучевой кости являются наиболее распространенными остеопоротическими переломами. Эти переломы не только вызывают заболеваемость, но и увеличивают вероятность смертности. Смертность после перелома бедра в первый год составляет 20 % [6]. Скрининговые исследования на остеопороз в Кыргызской Республике начали активно проводиться только в последние пять лет [7,8]. Эти исследования были сосредоточены на различных возрастных группах женщин и мужчин, включая лиц пожилого и старческого возраста. Однако остеопороз у женщин в постменопаузе остается в значительной степени неизученным. Цель исследования – оценить распространенность остеопороза и выявить связанные с ним факторы риска среди женщин в постменопаузе города Бишкек (Кыргызская Республика).

Материалы и методы

В исследование были включены 470 женщин в постменопаузальном периоде, и проживающие не менее 5 лет в городе Бишкек (Кыргызская Республика), включая подопечных Бишкекского социального стационарного учреждения (дом-интернат для престарелых). Возраст участниц колебался от 45 до 89 лет, средний возраст составил $60,1 \pm 14,03$ (95 % ДИ 51,49-70,18). Все участницы исследования обследованы при поступлении на стационарное лечение в Многопрофильную клиническую больницу №2 города Бишкек, с июля 2023 по август 2024 годы. Из исследования были исключены все женщины, не давшие согласия на участие, и возраст которых был менее 45 лет, а также женщины с хронической печеночной недостаточностью, почечной недостаточностью, злокачественными новообразованиями, глухотой и психическими заболеваниями.

Для сбора данных (возраст, образование, семейное положение, аборт, грудное вскармливание, курение/употребление когда-либо табака) использовалась структурированная анкета. Данная анкета содержала характеристики менструаций (возраст начала менструации, продолжительность, возраст наступления менопаузы и длительность менопаузы); личного и семейного анамнеза, связанных с остеопорозом (симптомы остеопороза в семье, анамнез переломов костей в семье и лично у пациента); клинических и лабораторных данных (индекс массы тела, $\text{кг}/\text{м}^2$) и физической активности. Кроме

того, в анкете были вопросы, касающиеся перенесенных хронических заболеваний, включая основные распространенные хронические заболевания неинфекционной природы. Состояние костной ткани оценивали с помощью количественного ультразвукового сканирования (КУС), который используя ультразвуковые волны для оценки минеральной плотности и структуры костей, способен выявлять остеопению и остеопороз, особенно на периферических участках (пятка, запястье, предплечье).

В этом исследовании использовался портативный ультразвуковой прибор от южнокорейского производителя OsteoSys – SONOST-3000 (OsteoSys Co., Ltd, Сеул, Корея). Ежедневно, после включения оборудования и до начала сбора данных, проводились контрольные испытания качества с использованием стандартного фантома в соответствии с протоколом производителя, что позволяло избежать ошибок в результатах. Все измерения проводились одним исследователем в течение одного рабочего дня, при одной и той же температуре в комнате исследования. Для исследования выбирали правую пяточную кость. Статистическую обработку результатов исследования проводили при помощи программы «SPSS», версия 16.0 для Windows. Вычислялись показатели относительной величины. Для расчета достоверности различий средних величин полученных результатов, применялся t-критерий

Стьюдента. Различия считались значимыми при достижении вероятности $p < 0,05$. Этическая экспертиза. Исследование проведено в соответствии с требованиями Хельсинской декларации [9]. Проведение исследования было одобрено независимым биоэтическим комитетом при Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева (протокол №15 от 21.02.2023 г.).

Результаты

В этом исследовании 54,7 % участников принадлежали к возрастной группе до 60 лет. Половина участников (51,9 %) имели только начальное образование. Состояли в браке 90,4 % участников, а 37,7 % имели 6 и более детей. Примерно у одной десятой участниц (11,3 %) в анамнезе было более 2 аборт, 79,2 % сообщили о том, что детей кормили грудью и 14,5 % – продолжают курить в настоящее время (Таблица 1).

Средний возраст наступления менопаузы у участниц исследования составил $14,07 \pm 1,73$ года. Средняя продолжительность менструального цикла среди участниц исследования составила $42,31 \pm 4,11$ года. Возраст наступления менопаузы у 77,7 % участниц исследования пришелся на период после 45 лет, а продолжительность менопаузы на момент включения в исследование превышала 10 лет у 46,8 % участниц (Таблица 2).

Таблица 1. Основные характеристики участниц исследования

Переменные	Абсолютное число	Процент	P
Возрастная группа (лет): ■ <60 ■ ≥60	247 223	52,55 47,44	=0,327
Образование: ■ начальное ■ среднее ■ высшее	122 198 150	25,9 42,1 31,9	<0,023
Семейное положение: ■ замужем ■ разведена или овдовевшая ■ одинокое проживание	271 63 136	57,7 13,4 28,9	<0,017
Рождение детей: ■ 2 или менее детей ■ 3-5 детей ■ 6 или более детей	41 325 104	8,7 69,1 22,1	<0,02
Аборты: ■ не было ■ 1-2 ■ >2	421 33 16	89,6 7,0 3,4	<0,021
Кормление грудью: ■ есть ■ нет	453 17	96,4 3,6	<0,013
История курения: ■ есть ■ нет	11 459	15,7 84,3	<0,001

Примечание: $p < 0,05$ – достоверно при сравнении полученных результатов

Источник: составлено авторами

Таблица 2. Характеристики менструального цикла участниц исследования

Переменные	n (%)
Возраст начала менструации (лет), среднее значение $\pm$ стандартное отклонение	14,07 $\pm$ 1,73
Продолжительность менструации (лет), среднее значение $\pm$ стандартное отклонение	42,31 $\pm$ 4,11
Возраст наступления менопаузы (лет): ■ до 45 лет ■ после 45 лет	105 (22,3) 365 (77,7)
Продолжительность менопаузы (лет): ■ ≤ 5 ■ 6-10 ■ >10	143 (30,4) 107 (22,7) 220 (46,8)

Источник: составлено авторами

Почти половина участниц (44,9 %) исследования имели избыточный вес, прием статинов проводилась у 59,1 % участниц. Артериальной гипертензией страдали 60 % пациентов, сахарным диабетом

второго типа – 10,2 %. Семейный анамнез, связанный с симптомами остеопороза, имелся у 25,3 % участниц, а переломы костей в семейном анамнезе – 18,9 % (Таблица 3).

Таблица 3. Клинические характеристики и семейный анамнез участниц исследования

Переменные	Абсолютное число	Процент	Значение р
ИМТ (кг/м²): ■ низкий ■ нормальный ■ избыточный вес ■ ожирение	47 151 211 61	10,0 32,1 44,9 13,0	<0,015
Физическая активность: ■ да ■ нет	143 327	30,4 69,6	
Диабет: ■ да ■ нет	48 422	10,2 89,8	
Гипертензия: ■ да ■ нет	282 188	60,0 40,0	
Потребление кальция (мг/день): ■ не употребляли ■ <600 ■ 600-1000 ■ >1000	318 83 42 27	67,7 17,7 8,9 5,7	<0,002
Применение статинов: ■ да ■ нет	278 192	59,1 40,9	
Применение витамина D3: ■ да ■ нет	277 193	58,9 41,1	
Уровень витамина D3 (нг/мл): ■ норма ■ недостаточность ■ дефицит	88 225 157	18,7 47,9 33,4	
Семейный анамнез, связанный с симптомами остеопороза: ■ да ■ нет	119 351	25,3 74,7	<0,022

Таблица 3. Продолжение

Переменные	Абсолютное число	Процент	Значение р
Семейный анамнез, связанный с переломами, вследствие хрупкости костей: ■ да ■ нет	89 381	18,9 81,1	<0,017
Переломы в анамнезе, вследствие хрупкости костей: ■ да ■ нет	71 399	15,1 84,9	<0,04

Примечание: $p < 0,05$ – достоверно при сравнении полученных результатов

Источник: составлено авторами

Также было проанализировано данные ультразвуковой денситометрии. Согласно предложенным диагностическим критериям остеопороза, которые основаны на снижении минеральной плотности костной ткани: Т-критерий от -1,0 и выше свидетельствует о нормальных показателях МПКТ; Т-критерий от -1,0 до -2,5 был принят за «остеопенический синдром», и наконец значение Т-критерий от -2,5 и ниже при наличии одного или нескольких переломов был расценен как остеопороз. Так, средние значения Т- и Z-критериев в пределах нормы (-0,387 и -0,318, соответственно) отмечались у 170 пациентов; средние значения Т- критерия (-1,511) и Z-критерия (-1,605), которое соответствовало остеопении наблюдалось у 202 пациентов. И, наконец, средние значения Т- и Z-критериев (2,4 и -2,5, соответственно) подтвердили остеопороз у 98 пациентов (Таблица 4).

Для подтверждения полученного результата ультразвуковым денситометрическим методом, пациенты с остеопорозом прошли двухэнергетическую рентгеновскую абсорбциометрию (DXA), которая считается точным, быстрым и неинвазивным методом диагностики плотности костной ткани (остеоденситометрия), использующий низкодозное рентгеновское излучение для определения минерального состава костей. Так, проведенная DXA у 67 (70,4 %) из 98 пациентов в области шейки бедренной кости (тазобедренного сустава) и поясничного отдела (позвонки L1-L4) подтвердила остеопороз у всех пациентов. Ниже в таблице 5 приведены только те переменные, которые достоверно связаны с остеопорозом. У участниц исследования с большей продолжительностью менопаузы, а именно, более 10 лет, и с сопутствующим сахарным диабетом второго типа распространенность остеопороза была достоверно выше ($p < 0,05$).

Таблица 4. Распространенность остеопороза и остеопении среди участниц исследования по данным ультразвуковой костной денситометрии

Распространенность	Абсолютное количество	Процент
Норма	170	36,2
Остеопения	202	43,0
Остеопороз	98	20,8

Источник: составлено авторами

Таблица 5. Связь распространенности остеопороза с различными характеристиками участников исследования

Переменные	Остеопороз (n = 98), n (%)	Норма (n = 372), n (%)	Значение р
Возрастная группа (лет): ■ <60, n = 247 ■ ≥60, n = 223	33 (13,4) 65 (29,1)	214 (86,6) 158 (70,9)	<0,017
История курения: ■ есть, n = 11 ■ нет, n = 459	7 (63,6) 91 (19,8)	4 (36,4) 368 (80,2)	<0,002
Физическая активность: ■ есть, n = 143 ■ нет, n = 327	21 (14,7) 77 (23,5)	122 (85,3) 250 (76,5)	<0,019

Таблица 5. Продолжение

Переменные	Остеопороз (n = 98), n (%)	Норма (n = 372), n (%)	Значение p
Возраст наступления менопаузы (лет): ■ до 45 лет, n = 105 ■ после 45 лет, n = 365	12 (11,4) 86 (23,6)	93 (88,6) 279 (76,4)	<0,021
Продолжительность менопаузы (лет): ■ ≤5, n = 143 ■ 6-10, n = 107 ■ >10, n = 220	15 (10,5) 17 (15,9) 66 (30,0)	128 (89,5) 90 (84,1) 154 (70,0)	<0,013
Диабет: ■ да, n = 48 ■ нет, n = 422	43 (89,6) 55 (13,0)	5 (10,4) 367 (87,0)	<0,001
Семейный анамнез, связанный с симптомами остеопороза: ■ да, n = 119 ■ нет, n = 351	56 (47,1) 42 (12,0)	63 (52,9) 309 (88,0)	<0,002
Семейный анамнез переломов вследствие хрупкости костей: ■ да, n = 89 ■ нет, n = 381	30 (33,7) 68 (17,8)	59 (66,3) 313 (82,2)	<0,027
История переломов, связанных с хрупкостью костей: ■ да, n = 71 ■ нет, n = 399	20 (28,2) 78 (19,5)	51 (71,8) 321 (80,5)	<0,033

Примечание: p < 0,05 – достоверно при сравнении полученных результатов

Источник: составлено авторами

Высокая распространенность остеопороза наблюдалась у участниц исследования, которые в семейном анамнезе имели это заболевание (p < 0,05), а также у тех, кто сами в анамнезе перенесли переломы костей (p < 0,05).

Обсуждение

Постменопаузальный остеопороз – распространенная проблема общественного здравоохранения, хотя ее часто игнорируют. Он характеризуется низкой костной массой, что приводит к повышенной хрупкости костей у женщин в постменопаузе [6]. Несколько научных исследований показали, что многие факторы образа жизни влияют на снижение минеральной плотности костной ткани и развитие остеопороза у женщин в постменопаузе [4]. Факторы риска развития постменопаузального остеопороза различаются в зависимости от региона и хорошо изучены у женщин белой и азиатской национальности [4,5,10]. Факторы риска у афроамериканских женщин аналогичны факторам риска у их европеоидных коллег [10].

В Кыргызской Республике за последние годы проводятся ряд исследований, которые касаются отдельной категории пациентов. Так, по данным F.E. Imanalieva *et al.* [7] распространенность остеопороза в разных возрастных группах составила 3 % в

возрасте 20-29 лет, 5 % – 30-39 лет, 10 % – 40-49 лет, 15 % – 50-59 лет, 19 % – 60-69 лет, 23 % – 70-79 лет и 31 % – в возрасте 80 лет и старше. В то же время изучение распространенности остеопороза в старших возрастных группах в исследовании T.J. Tagaev *et al.* [8] показало, что в средней возрастной группе (40-59 лет) остеопороз составил 23,4 %, у пожилых людей (60-74 года) – 38,6 % и у лиц старческого возраста (75-90 лет) – 51,2 %. Полученные результаты свидетельствуют о высокой распространенности остеопороза с возрастом, и особенно у женщин. Однако данных о распространенности остеопении, остеопороза и факторах риска постменопаузального остеопороза у кыргызских женщин, чей образ жизни и факторы окружающей среды отличаются от западных, отсутствуют.

По данным литературы показатели распространенности остеопении и остеопороза различались в различных регионах и странах. В исследовании A. Bener & N.M. Saleh [11] среди катарских женщин в постменопаузе остеопении и остеопороз был выявлен у 15,9 % и 29,3 % женщин, соответственно. В другом исследовании R. Gupta *et al.* [12], проведенном среди 2296 кувейтских женщин в постменопаузе, распространенность остеопороза составила 19,3 %, а остеопении – 45,6 %. В поперечном исследовании с участием 3359 китайских женщин в

постменопаузе остеопороз был выявлен у 9,65 % и остеопения у 27,09 % женщин [13]. Распространенность остеопороза среди канадских женщин в возрасте 50 лет и старше составляет 15,8 % [14]. Аналогичное исследование в Лагосе (Нигерия), показало распространенность остеопороза в 20,2 % [15].

В поточном исследовании распространенность остеопороза оказалась высокой (20,8 %) среди женщин в постменопаузе. Таким образом, высокая распространенность остеопороза у женщин в пери- и постменопаузальном периоде является серьезной проблемой здравоохранения для населения. 18,9 % респондентов сообщили о наличии в анамнезе переломов вследствие хрупкости костей. В этих популяциях минеральная плотность костной ткани (МПК) и другие факторы риска могут быть использованы для выявления пациентов высокого риска, и, поскольку существуют эффективные методы лечения, многие из этих переломов можно предотвратить. Внедрение технического отчета ВОЗ, оценка остеопороза на уровне первичной медико-санитарной помощи и соответствующий веб-инструмент FRAX являются важными шагами на пути к улучшению выявления пациентов с высоким риском переломов во всем мире [16]. Инструмент оценки риска остеопороза, разработанный S. Sharma & S. Khandelwal [17], может быть эффективен у нас в Кыргызстане, где они использовали комбинацию анкеты и ультразвукового измерения МПК. В недавнем исследовании, проведенном S. Nikose *et al.* [18], было обследовано в общей сложности 3532 пациентки. Ими было отмечено, что значительная часть исследуемой популяции имела более низкий показатель минеральной плотности костной ткани (МПК), что указывает на остеопороз и имеет статистически значимую корреляцию с их социально-экономическим статусом, уровнем грамотности и эмоциональной поддержкой семьи. Хотя сканирование DEXA считается золотым стандартом для оценки МПК [19-21], она считается недоступной во многих странах, включая Кыргызстан из-за высокой стоимости и отсутствия соответствующего оборудования. Несмотря на проводимые региональные исследования в Кыргызской Республике, рекомендуемые регулярное обследование на предмет выявления этой скрытой эпидемии, на практике это неэффективно, поскольку многие женщины не знают о ней из-за низкого уровня грамотности и недостаточной поддержки со стороны семьи. В этом исследовании было замечено, что женщины едят в последнюю очередь, то, что остается после еды, после того как накормят мужа, детей и свекров, если живут вместе. Эта практика глубоко укоренилась в их сознании, и, несмотря на неоднократные

советы и консультации, изменить ее было очень сложно. Высокая распространенность остеопороза обратно коррелирует с увеличением возраста, с постменопаузальным периодом, низким уровнем образования, частыми родами, низким социально-экономическим статусом, и плохим питанием. Даже в развитых странах до сих пор нет официально принятой политики популяционного скрининга для выявления лиц с остеопорозом. Пациентов выявляют с помощью индивидуальной стратегии поиска, основанной на наличии в анамнезе перелома дистального отдела лучевой кости, бедра или наличии значительных клинических факторов риска. Не все факторы риска приводят к переломам из-за их связи с низкой минеральной плотностью костной ткани; они могут независимо друг от друга увеличивать риск переломов.

Выводы

В этом исследовании общая распространенность остеопении и остеопороза у женщин в постменопаузе составила 43,0 % и 20,8 % соответственно. Результаты настоящего исследования и предыдущих исследований ясно указывают на острую необходимость коллективных усилий для решения растущей проблемы остеопороза у женщин в постменопаузе. Для борьбы с этим заболеванием необходим многосторонний подход, включающий образовательные мероприятия, изменение образа жизни и соответствующее гормональное лечение. Изменение образа жизни включает в себя диетические мероприятия и регулярную физическую активность, такую как утренние и вечерние прогулки и выполнение домашних дел. Регулярное употребление продуктов, богатых кальцием, таких как молоко и молочные продукты, таблетки кальция, добавки витамина D, соевые продукты и миндаль, которые имеют важное значение для поддержания обновления костной массы. С помощью просвещения и определенных профилактических мер следует подчеркивать важность этих факторов для здоровья костей с самого раннего периода.

Благодарность

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам исследования и всем преданным своему делу коллегам, которые помогли успешно провести это исследование.

Финансирование

Нет.

Конфликт интересов

Нет.



Health status and clinical characteristics of patients with haemophilia in the Kyrgyz Republic

Nazgul Zhaparova*

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, Akhunbaeva Str., 92, Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0009-0000-0663-0239>

Erbol Sadabaev

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, Akhunbaeva Str., 92, Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Oromnbek Dzhakypbaev

PhD in Medical Sciences, Associate Professor

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, Akhunbaeva Str., 92, Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-5119-156X>

Mukhamedalim Tursunbaev

PhD in Medical Sciences, Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, Akhunbaeva Str., 92, Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0002-0140-0458>

Sagynali Mamatov

Doctor of Medical Sciences, Professor

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, Akhunbaeva Str., 92, Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Timur Narbekov

Assistant

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, Akhunbaeva Str., 92, Bishkek, Kyrgyz Republic
<https://orcid.org/0000-0003-1962-0480>

Abstract. Haemophilia is an X-linked inherited bleeding disorder caused by a deficiency of coagulation factor VIII (FVIII) in haemophilia A or factor IX (FIX) in haemophilia B. This study aimed to examine the demographic profile, health status and clinical characteristics of patients with haemophilia A and B in the Kyrgyz Republic. A total of 81 patients with haemophilia were enrolled, including 70 with haemophilia A and 11 with haemophilia B. Data collected comprised age, educational level, FVIII/FIX activity levels, the presence of anti-FVIII/FIX inhibitors, treatment regimen, viral infections and annual bleeding rate. In addition, the translated and validated version of the Haemophilia Quality of Life Questionnaire for Adults (Haem-QoL-A) and the Haemophilia Joint Health Score (HJHS) were used. Factor VIII inhibitors were identified in four patients, while one patient had factor IX inhibitors. No patient in the study cohort received prophylactic therapy; however, inadequate on-demand treatment was reported. With regard to viral infections, nine patients (11.1%) were found to have transfusion-transmitted

Suggested Citation:

Zhaparova N, Sadabaev E, Dzhakypbaev O, Tursunbaev M, Mamatov S, Narbekov T. Health status and clinical characteristics of patients with haemophilia in the Kyrgyz Republic. Eurasian Health J. 2025;17(4):256-270. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-256

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

viruses. The median annual bleeding rate was 23 bleeding episodes per year (range 2-49). The mean Haem-QoL-A score was 54.26 ± 18.73 . The average total haemophilia joint health score for adult patients with haemophilia A/haemophilia B was 39.2 ± 18.7 ($p < 0.05$). There are significant problems for adult patients with haemophilia in the Kyrgyz Republic, such as insufficient treatment and the lack of prophylaxis. To solve these problems, it is necessary to develop a strategy for improving the health care system, training health care professionals and providing sustainable funding

Keywords: haemophilia; coagulation factors VIII and IX; health status; clinical characteristics

Introduction

Haemophilia is an X-linked inherited bleeding disorder caused by a deficiency of coagulation factor VIII (FVIII) in haemophilia A or factor IX (FIX) in haemophilia B. This deficiency results from mutations in the corresponding genes encoding these coagulation factors [1]. This disorder is inherited in an X-linked recessive manner, meaning that it almost exclusively affects males, who possess only one X chromosome (inherited from their mother). If the mother is an asymptomatic carrier, there is a 50% chance that she will pass on the affected gene to her son. Females need to inherit two defective alleles (one from each parent) to develop the disease because the disorder is an X-linked recessive pattern of inheritance. Thus, clinical symptoms predominantly occur in males, while females who are carriers of the mutated gene are generally asymptomatic. However, it is worth noting that about 80% of affected females have *de novo* mutations, and in about 30% of cases with haemophilia, there is no family history [1,2].

Typical sites of severe bleeding in haemophilia patients include joints (haemarthrosis) and muscles, especially deep muscle groups like the iliopsoas muscle, calf and forearm. Recurrent joint haemorrhages can cause chronic arthropathy and, in the advanced stage, loss of joint mobility [2]. Replacement therapy involves the intravenous infusion of coagulation factor concentrates (CFCs) VIII and IX, either on demand to treat acute bleeding episodes or according to prophylactic regimens to prevent bleeding [3]. A worldwide survey of factor VIII use showed that replacement therapy has significantly reduced morbidity and mortality in individuals with haemophilia A in high-income countries [4,5]. The use of factor replacement therapy is also increasing in developing countries. However, in the Kyrgyz Republic, due to the low awareness of haemophilia and the high cost of the treatment, affected individuals do not receive adequate care. Insufficient treatment leads to severe complications such as chronic pain, joint deformity, arthropathy, disability, and even death in childhood or early adulthood [6].

Patients' income level within a country also influences the availability of treatment and the outcome. In some low- and lower-middle-income countries with inadequate health care resources, some patients with haemophilia die from bleeding without receiving any replacement therapy, and the majority of survivors have joint deformity and other sequelae [7]. Therefore, the

evaluation of clinical data is important for the recognition of problems and the initiation of early intervention. This approach may decrease the occurrence of haemophilic arthropathy, enhance the quality of life of patients and create a basis for further targeted intervention. This study aimed to investigate the demographic characteristics, health status, and clinical data of patients with haemophilia A and B in the Kyrgyz Republic.

Materials and Methods

This descriptive study was conducted among 81 patients with haemophilia registered in the National Centre for Oncology and Haematology of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic. The severity of haemophilia according to international classification was based on activity levels of coagulation factors: mild (0.05-0.40 IU/dL), moderate (0.01-0.05 IU/dL) or severe (<0.01 IU/dL) [8]. Patients' characteristics including sex, age, education level (in the Kyrgyz national education system, there are three main levels: primary, secondary, and higher education) and marital status, clinical manifestations, family history, type of haemophilia, severity of the disease, presence of haemophilic arthropathy (chronic pain, reduction of joint mobility, muscle weakness, and loss of function), viral infections, and presence of factor VIII/factor IX inhibitors were documented. In addition, information was gathered on bleeding episodes and replacement therapy, including on-demand treatment, inadequate treatment (defined as the use of coagulation factor replacement only in cases of severe bleeding, such as intracranial or gastrointestinal haemorrhage, or when bleeding causes intolerable pain), and low-dose prophylaxis (10-15 IU/kg, once or twice weekly).

Laboratory diagnostics and analyses. Factor VIII:C and IX:C levels were measured using one-stage clotting assays (Coagpia® APTT-N; Sysmex Co.). Anti-factor VIII/IX inhibitors were detected and quantified using the Bethesda assay. A positive inhibitor titre was defined as >0.6 Bethesda units (BU)/mL, and titres ≥ 5 BU were considered high. Detection of blood-borne viruses. Testing for hepatitis B surface antigen (HBsAg), antibodies to hepatitis C virus (anti-HCV) and HIV antigen/antibodies was performed using ELISA. In cases of a positive anti-HIV screening result, confirmation was undertaken by referral of blood samples to the Republican AIDS Centre of the Ministry of Health of

the Kyrgyz Republic for Western blot analysis; however, no confirmed positive results were recorded among the patients.

The annual bleeding rate (ABR) was calculated retrospectively from the medical records of each patient. The outcome measure was the validated translation of the Haemophilia Quality of Life Questionnaire for Adults (Haem-QoL-A) [9]. This consists of 41 items divided into 4 domains: physical health, emotions and feelings, work and studies, and treatment. Missing values were coded as 0 and not used in the calculation of the scores. In the total and domain scores, raw scores were converted into a 0 to 100 scale, with 0 representing the best and 100 the worst quality of life. Joint health status was measured using version 2.1 of the Haemophilia Joint Health Score (HJHS), a standardised tool developed by the World Federation of Haemophilia (WFH) to evaluate joint damage and functional impairment in patients with haemophilia, including chronic arthropathy. This instrument assesses pain, swelling, range of motion and muscle strength, as well as radiographic changes, and thus allows the monitoring of disease progression and effectiveness of treatment. The scale includes 6 joint-specific domains (0 to 20 each) and a global gait score (0 to 4), with a total possible score ranging from 0 to 124. The higher the HJHS score, the poorer the joint status.

Data analysis was carried out by using SPSS version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Results were expressed as frequencies and percentages for categorical variables. Continuous variables are expressed as medians (25th to 75th percentiles) or means $\pm$ standard deviation (SD), depending on the situation. Factor consumption was compared using a paired t-test, assuming a normal distribution of the data. The level of significance was set at $p < 0.05$. The strength of association between HJHS and Haem-QoL-A scores was assessed using Pearson's correlation coefficient. Ethical approval was obtained from the Bioethics Committee of I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy (Protocol No. 31, 10 September 2024).

Results

A total of 81 patients participated in this study: 70 with haemophilia A (Group 1) and 11 with haemophilia B (Group 2). The socio-demographic characteristics, health status, and clinical data of the study population are shown in Table 1. Stratified analysis according to disease severity showed that 41 (58.6%) patients in Group 1 and 6 (54.5%) patients in Group 2 had severe haemophilia. Twenty (28.6%) and 4 (36.4%) patients had moderate disease severity, whereas 9 (12.8%) and 1 (10%) patients in groups 1 and 2 had mild haemophilia, respectively.

Table 1. Clinical characteristics of patients with haemophilia

Variables	Haemophilia A, n (%) 70 (86.4%)	Haemophilia B, n (%) 11 (13.6%)	P
Severity			
■ severe (<1%)	41 (58.6%)	6 (54.5%)	=0.325
■ moderate (1-5%)	20 (28.6%)	4 (36.4%)	<0.004
■ mild (>5%)	9 (12.8%)	1 (10.0%)	<0.004
Viral infection	7 (10.0%)	2 (18.2%)	<0.002
Joint arthropathy	53 (75.7%)	9 (81.8%)	=0.273
Family history			
■ present	42 (60.0%)	7 (63.6%)	=0.174
■ absent	25 (35.7%)	4 (36.4%)	=0.318
■ unknown	3 (4.3%)	0	<0.001
Inhibitor	4 (5.7%)	1 (9.1%)	<0.002
■ low titre	3 (4.3%)	0	<0.002
■ high titre	1 (1.4%)	1 (9.1%)	<0.001
Education			
■ primary	33 (47.1%)	2 (18.2%)	<0.002
■ secondary	27 (38.6%)	6 (54.5%)	<0.002
■ higher	10 (14.3%)	3 (27.3%)	<0.004
Married	46 (65.7%)	8 (72.7%)	=0.295
Unmarried	24 (34.3%)	3 (27.3%)	<0.004

Note: * – $p < 0.05$ indicates a statistically significant difference between groups

Source: compiled by the authors

Infection by virus was detected in 7 (10%) and 2 (18.2%; $p < 0.05$) patients in Group 1 and Group 2, respectively. Joint arthropathy was more frequent in patients with haemophilia B, although not significant. No

difference was found between the groups regarding family history and marriage status. Inhibitor form of haemophilia was detected in four patients in Group 1 (5.7%; $p < 0.05$), which was significantly higher than

in Group 2, with an inhibitor detected in one patient (9.1%). As for the educational level, in Group 1, 33 (47.1%) patients had primary education, 27 (38.6%) had secondary education, and 10 (14.3%) had higher education. In Group 2, two (18.2%) patients had primary education, six (54.6%) had secondary education, and three (27.3%) had higher education. Thus, Group 2 had significantly fewer patients with primary education and more with secondary and higher education ($p < 0.05$).

Of the total cohort, 24 patients with haemophilia A and all 11 patients with haemophilia B were tested for HBsAg, anti-HCV and anti-HIV antibodies. In Group 1, positive results for HBsAg were detected in 4.7% ($n = 1$), anti-HCV antibodies in 37.5% ($n = 9$), and no patients tested positive for anti-HIV antibodies. In Group 2 (haemophilia B), HBsAg was detected in one patient (9.1%), antiHCV antibodies in 18.2% ($n = 2$), and anti-HIV antibodies were not found in any of the patients in this group (Table 2).

Table 2. Comparison of viral detection results across age groups

Type of haemophilia/ infection	HBsAg (+) n (%)	Anti-HCV (+) n (%)	HIVAg/Ab (+) n (%)	Total
Haemophilia A, n = 24	1 (4.7%)	9 (37.5%)	0	10 (41.7%)
Haemophilia B, n = 11	1 (9.1%)	2 (18.2%)	0	3 (27.3%)
p value	<0.002	<0.002		<0.002

Note: * – $p < 0.05$ indicates a statistically significant difference between groups

Source: compiled by the authors

Bleeding and quality of life. In the study cohort, joint arthropathy was detected in 77.8% of haemophilia A and B (63 of 81) according to the joint examination. Among patients with haemophilia A, joint arthropathy was detected in 82.9% (61 of 70), and among patients with haemophilia B, in 72.7% (8 of 11). Before the introduction of specific measures, all patients with haemophilia were treated on demand, and only in cases of severe bleeding were intravenous plasma products administered. The median number of annual bleeding episodes was 23 (range 2-49). In total, 67 adult patients filled in the Haem-QoL-A questionnaire, 13 of whom were excluded from the analysis because of incomplete answers. The joints of 43 patients were scored, whereas 24 patients could not be scored because of severe arthropathy. The mean HJHS scores in the different age groups of adults (18-24, 25-34, and ≥ 35 years) were 33.27 ± 17.39 , 47.62 ± 18.15 , and 54.26 ± 18.73 , respectively. The mean HJHS score was significantly lower in the youngest group. In 40 patients, the Pearson's correlation coefficient between the HJHS score (mean 39.24 ± 19.31) and the Haem-QoL-A score (mean 54.26 ± 18.73) was calculated and found a weak positive correlation ($r = 0.262$, $p = 0.006$, < 0.05).

Discussion

It is estimated that there are more than 400 children and adults with haemophilia in Kyrgyzstan, but many of them remain unregistered and undiagnosed because of the low level of awareness about the disease and financial problems. Despite some progress in the treatment of haemophilia, the majority of patients with haemophilia still have problems with diagnosis and treatment throughout the world. Thus, the current study aimed to attract more attention from government agencies, insurance funds and social services to improve care for patients with haemophilia and their families.

In this study, severe haemophilia was found in 58% of patients, and the moderate form of the disease was found in 29.6% of patients. Unlike the study results by V. Payal *et al.* [10] and E. Berntorp *et al.* [11], a smaller proportion of patients with severe haemophilia was found. This may be due to the fact that bleeding episodes in patients with moderate and severe haemophilia occur more often and are more easily identified. The most frequent haemorrhagic manifestations in them were recurrent haemarthroses, especially in the elbows, knees, and ankles, which led to progressive joint destruction, irreversible disabling arthropathy and chronic pain [12,13].

A positive family history of haemophilia was found in 60.5% of the patients, in line with other reports that about 30% of newly diagnosed cases of haemophilia have no family history because they are the result of de novo mutations [10,11]. In terms of education, most of the patients had only a primary education (43.2%), while 40.7% had an incomplete secondary education. The educational status of patients with haemophilia was found to be similar in Bangladesh, where educational attainment is also limited by poverty and illness [14]. Therefore, in this study, only 16% of the patients were able to complete higher education. A national registry of haemophilia has been maintained in the United Kingdom since 1968, with approximately 5,000 people registered with haemophilia A. The prevalence of haemophilia B is thought to be about one-fifth that of haemophilia A [11]. In the current study, 86.4% of the patients had haemophilia A and 13.3% had haemophilia B. This is comparable to the general distribution of coagulation disorders, of which haemophilia A is the most frequent (72.3%), followed by haemophilia B (11.5%) [14]. Therefore, it is likely that haemophilia B occurs less frequently and consequently fewer patients with this condition require hospital-based treatment.

In the Kyrgyz Republic, recombinant or highly purified plasma-derived coagulation factor concentrates are not available for prophylaxis for many patients with haemophilia because they are too expensive. The mainstay of treatment for these patients in the past, and at present, is the transfusion of fresh frozen plasma (FFP) and cryoprecipitate. Both methods carry a high risk of transfusion-transmitted infections. Positive HBsAg was found in 4.7% of the patients. The low prevalence of hepatitis B among these patients could be explained by mandatory HBsAg screening of blood donors and the introduction of a national hepatitis B vaccination programme. Hepatitis C virus (HCV) infection is another major cause of mortality in patients with haemophilia [15,16]. The most important route of transmission is through the administration of pooled coagulation factor concentrates, cryoprecipitate or fresh frozen plasma [17]. In the presented study, the prevalence of HCV positivity was relatively high at 37.5%. Importantly, all the patients with viral infections were more than 18 years old, because the screening of blood from healthy donors for antibodies to the HCV virus has been part of routine screening since 1993, and so, most of the patients with a positive HCV antibody were excluded. Concerning HIV, no cases were positive in both groups; this can be explained mainly by the history of blood transfusions. It is, therefore, important to consider the prevention of viral infection and improvement in blood quality as these are directly related to the prognosis and quality of life in patients with haemophilia.

Inhibitors are a major complication of replacement therapy in haemophilia A and B. The major complication is the development of alloantibodies (inhibitors) that inactivate FVIII activity in about 30% of the patients. The management of inhibitors may involve the use of very expensive bypassing agents or immune tolerance induction that may seriously affect the quality of life of the patients and complicate the treatment [18]. In this study, not all patients with a positive inhibitor test received immunotherapy, and some of the patients may have had transient inhibitors. However, the statistical analysis showed that the percentage of inhibitors in the 70 patients with haemophilia A was only 2.9%, which is much lower than the frequency reported in literature for haemophilia A (2%-30%) [19]. Several reasons could be responsible for the low frequency of inhibitors; these include the infrequent infusion of coagulation factor, late detection of inhibitors and/or late start of factor therapy. In this study, the frequency of inhibitors in patients with haemophilia B was 9.1%. According to P. Giangrande *et al.* [20], the frequency of inhibitor development in haemophilia B is much lower than that in haemophilia A and ranges between 1% and 6%. The results in this study generally agree with this observation, and this could be due to the small number of patients with haemophilia B in the study.

The 2020 World Federation of Hemophilia (WFH) Guidelines for the Management of Hemophilia (3rd edition) definitely say that prophylaxis decreases the risk of breakthrough bleeding and, hence, stress that access to additional doses for early treatment is necessary [8]. Only 10% of the world's population with haemophilia, mainly in upper-middle income countries, have some, although still not enough, access to care [21], and the remaining 15% living in high-income countries have access to state-of-the-art treatments and treatment protocols [22]. However, it is known that an estimated 75% of people with haemophilia worldwide, mostly in low- and lower-middle-income countries, have little or no access to therapy [23]. The current situation is still typical for patients with haemophilia in the Kyrgyz Republic. The development of joint arthropathy in these patients is associated mainly with on-demand treatment or the absence of prophylaxis due to financial difficulties or lack of medications. As a result, patients develop arthropathy of varying degrees, which sometimes leads to disability. Among all registered patients with haemophilia in Kyrgyzstan, it is estimated that only 15% of patients under 18 years of age and older receive prophylaxis. Prophylactic treatment in children has significantly improved. Therefore, the promotion of prophylactic therapy is important for improving joint protection and the overall quality of life in these patients.

In the current study, the mean total HJHS score was 40.1 ± 20.0 ($p < 0.05$). In the study of 29 adult patients with moderate haemophilia in 11 centres in England, Scotland and Wales, the mean total HJHS score was 10.8 ± 5.2 [24]. Their results were better than in the presented study. Also, a positive correlation was found between HJHS and Haem-QoL-A scores ($r = 0.273$, $p = 0.008 < 0.05$), which indicates that the higher the HJHS score, the lower the quality of life. Although in recent years, significant successes have been achieved, and the outcomes of treatment have improved, patients with haemophilia still suffer from joint dysfunction, acute and chronic pain, and mental health problems, which adversely affect health-related quality of life [25]. Consequently, the role of prophylactic therapy in the preservation of joints in patients with haemophilia is undeniable.

In the Kyrgyz Republic, for haemophilia patients, FVIII/FIX are procured at the rate of 13 million IU per year within the framework of the republican budget. In addition, the World Federation of Hemophilia (WFH) provides humanitarian aid at a rate of 6 million IU per year. Thus, the total amount of FVIII/FIX is 19 million IU, which is 2.8 IU per capita and is only enough for treatment for 8 to 10 months of the year without prophylaxis. For adults with haemophilia, there is no prophylaxis, since the National List of Reimbursed Medicines does not finance prophylaxis for adults; for children with haemophilia, prophylaxis has recently been introduced and may be discontinued when they reach the age of majority. In connection with the shortage of

coagulation factors in recent years, 18 (14.2%) patients underwent joint surgery and were enrolled in a multi-centre, prospective, open-label clinical study of the first modern plasma-derived FVIII of Russian production, Etoplasm. Etoplasm was effective both for prophylaxis and treatment of bleeding episodes, as well as for surgical interventions, including major ones. A good safety profile of the drug was noted; no development of inhibitors, allergic reactions, thrombotic events, or thromboembolic complications was registered [26].

Conclusions

Adult haemophilia patients in the Kyrgyz Republic have significant problems (inadequate treatment and absence of prophylaxis). These patients do not receive proper care because of insufficient awareness of the disease and inadequate health insurance programmes. This study demonstrates the significant unmet needs and challenges of

patients with haemophilia. To overcome these problems, a wide range of activities is needed, from improving the material and technical base of healthcare institutions to increasing the number of medical workers and organising systematic public funding. The increase in accessibility of affordable prophylactic products through public funding is of particular importance.

Acknowledgements

The authors express their sincere gratitude to all study participants and to the dedicated colleagues whose support made the successful completion of this study possible.

Funding

This study received no external funding.

Conflict of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

References

- [1] Srivastava A, Brewer AK, Mauser-Bunschoten EP, Key NS, Kitchen S, Llinas A, et al. Guidelines for the management of hemophilia. *Haemophilia*. 2013;19(1):e1–e47. DOI: [10.1111/j.1365-2516.2012.02909.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2012.02909.x)
- [2] Peyvandi F, Garagiola I, Young G. The past and future of haemophilia: Diagnosis, treatments, and its complications. *Lancet*. 2016;388(10040):187–97. DOI: [10.1016/S0140-6736\(15\)01123-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01123-X)
- [3] Mannucci PM, Tuddenham EGD. The hemophilias – from royal genes to gene therapy. *N Engl J Med*. 2001;344:1773–9. DOI: [10.1056/NEJM200106073442307](https://doi.org/10.1056/NEJM200106073442307)
- [4] Lee CA, Kessler CM, Varon D, Martinowitz U, Heim M, Aledort LM. *Unsolved problems in haemophilia*. *Haemophilia*. 1998;4(4):341–5.
- [5] Lee CA, Kessler CM, Varon D, Martinowitz U, Heim M. Towards achieving global haemophilia care – World Federation of Hemophilia programmes. *Haemophilia*. 1998;4(4):463–73. DOI: [10.1046/j.1365-2516.1998.440463.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2516.1998.440463.x)
- [6] Stonebraker JS, Brooker M, Amand RE, Farrugia A, Srivastava A. A study of reported factor VIII use around the world. *Haemophilia*. 2010;16(1):33–46. DOI: [10.1111/j.1365-2516.2009.02131.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2009.02131.x)
- [7] Chuansumrit A, Ruchutrakul T, Sirachainan N, Kitpoka P, Panuwannakorn M, Panburana P, et al. National strategic advocacy to manage patients with inherited bleeding disorders in low and lower-middle income countries. *Expert Rev Hematol*. 2023;16(12):1063–76. DOI: [10.1080/17474086.2023.2293092](https://doi.org/10.1080/17474086.2023.2293092)
- [8] Srivastava A, Santagostino E, Dougall A, Kitchen S, Sutherland M, Pipe SW, et al. WFH guidelines for the management of hemophilia, 3rd edition. *Haemophilia*. 2020;26(56):1–158. DOI: [10.1111/hae.14046](https://doi.org/10.1111/hae.14046)
- [9] Lindvall K, Von Mackensen S, Berntorp E. Quality of life in adult patients with haemophilia – a single centre experience from Sweden. *Haemophilia*. 2012;18(4):527–31. DOI: [10.1111/j.1365-2516.2012.02765.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2012.02765.x)
- [10] Payal V, Sharma P, Goyal V, Jora R, Parakh M, Payal D. Clinical profile of hemophilia patients in Jodhpur Region. *Asian J Transfus Sci*. 2016;10(1):101–4. DOI: [10.4103/0973-6247.164269](https://doi.org/10.4103/0973-6247.164269)
- [11] Berntorp E, Fischer K, Hart DP, Mancuso ME, Stephensen D, Shapiro AD, et al. *Haemophilia*. *Nat Rev Dis Primers*. 2021;7:45. DOI: [10.1038/s41572-021-00278-x](https://doi.org/10.1038/s41572-021-00278-x)
- [12] Roosendaal G, Jansen NWD, Schutgens R, Lefeber FPJG. Haemophilic arthropathy: The importance of the earliest haemarthroses and consequences for treatment. *Haemophilia*. 2008;14(6):4–10. DOI: [10.1111/j.1365-2516.2008.01882.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2516.2008.01882.x)
- [13] Daffunchio C, Galatro G, Rossi M, Landro M, Andreu M, Neme D, et al. Clinical and ultrasound evaluation of patients with haemophilia on prophylaxis. *Haemophilia*. 2021;27(4):641–7. DOI: [10.1111/hae.14312](https://doi.org/10.1111/hae.14312)
- [14] Islam MN, Biswas AR, Nazneen H, Chowdhury N, Alam M, Banik J, et al. Clinical profile and demographic characteristics of moderate and severe hemophilia patients in a tertiary care hospital of Bangladesh. *Orphanet J Rare Dis*. 2022;17(1):254. DOI: [10.1186/s13023-022-02413-7](https://doi.org/10.1186/s13023-022-02413-7)
- [15] Mazepa MA, Monahan PE, Baker JR, Riske BK, Soucie JM. Men with severe hemophilia in the United States: Birth cohort analysis of a large national database. *Blood*. 2016;127(24):3073–81. DOI: [10.1182/blood-2015-10-675140](https://doi.org/10.1182/blood-2015-10-675140)
- [16] Franchini M, Mengoli C, Veneri D, Mazzi R, Lippi G, Cruciani M. Treatment of chronic hepatitis C in haemophilic patients with interferon and ribavirin: A meta-analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2008;61(6):1191–200. DOI: [10.1093/jac/dkn119](https://doi.org/10.1093/jac/dkn119)

- [17] Alter HJ, Klein HG. The hazards of blood transfusion in historical perspective. *Blood*. 2008;112(7):2617–26. DOI: [10.1182/blood-2008-07-077370](https://doi.org/10.1182/blood-2008-07-077370)
- [18] Van Velzen AS, Eckhardt CL, Peters M, Leebeek FWG, Escuriola-Ettingshausen C, Hermans C, et al. Intensity of factor VIII treatment and the development of inhibitors in non-severe hemophilia A patients: Results of the INSIGHT case-control study. *J Thromb Haemost*. 2017;15(7):1422–29. DOI: [10.1111/jth.13711](https://doi.org/10.1111/jth.13711)
- [19] Peyvandi F, Mannucci PM, Garagiola I, El-Beshlawy A, Elalfy M, Ramanan V, et al. A randomized trial of factor VIII and neutralizing antibodies in hemophilia A. *N Engl J Med*. 2016;374(21):2054–64. DOI: [10.1056/NEJMoa1516437](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1516437)
- [20] Giangrande PLF, Hermans C, O'Mahony B, de Kleijn P, Bedford M, Batorova A, et al. European principles of inhibitor management in patients with haemophilia. *Orphanet J Rare Dis*. 2018;13:66. DOI: [10.1186/s13023-018-0800-z](https://doi.org/10.1186/s13023-018-0800-z)
- [21] Eshghi P, Mahdavi-Mazdeh M, Karimi M, Aghighi M. Haemophilia in the developing countries: the Iranian experience. *Arch Med Sci*. 2010;6(1):83–89. DOI: [10.5114/aoms.2010.13512](https://doi.org/10.5114/aoms.2010.13512)
- [22] Skinner MW, Nugent D, Wilton P, O'Mahony B, Dolan G, O'Hara J, et al. Achieving the unimaginable: Health equity in haemophilia. *Haemophilia*. 2020;26(1):17–24. DOI: [10.1111/hae.13862](https://doi.org/10.1111/hae.13862)
- [23] Jones P, Robillard L. The World Federation of Hemophilia: 40 years of improving haemophilia care worldwide. *Haemophilia*. 2003;9(6):663–9. DOI: [10.1046/j.1351-8216.2003.00831.x](https://doi.org/10.1046/j.1351-8216.2003.00831.x)
- [24] Wilkins RA, Siddle HJ, Chapman GJ, Horn E, Walwyn R, Redmond AC. The impact of ankle haemarthropathy in patients with moderate haemophilia. *Haemophilia*. 2023;29(2):600–7. DOI: [10.1111/hae.14720](https://doi.org/10.1111/hae.14720)
- [25] O'Hara S, Castro FA, Black J, Chaplin S, Ruiz L, Hampton RJ, et al. Disease burden and remaining unmet need in patients with haemophilia A treated with primary prophylaxis. *Haemophilia*. 2021;27(1):113–9. DOI: [10.1111/hae.14171](https://doi.org/10.1111/hae.14171)
- [26] Zorenko VY, Makhmudova AD, Schiller EE, Polyanskaya TY, Berger IV, Juraeva NT, et al. First modern Russian plasma-derived coagulation factor VIII concentrate (Eytoplasm): Results of clinical study of pharmacokinetics, efficacy and safety. *Russ J Hematol Transfusiol*. 2024;69(4):451–62. DOI: [10.35754/0234-5730-2024-69-4-451-462](https://doi.org/10.35754/0234-5730-2024-69-4-451-462)

Кыргыз Республикасында гемофилия менен ооруган бейтаптардын ден соолук абалы жана клиникалык маалыматтары

Назгуль Жапарова

Ассистент

Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы И.К. Ахунбаева атымен
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0009-0000-0663-0239>

Эрбол Садабаев

Ассистент

Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы И.К. Ахунбаева атымен
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Оромнбек Джакыпбаев

Медициналык илимдердин кандидаты, доцент

Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы И.К. Ахунбаева атымен
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-5119-156X>

Мухамедалим Турсунбаев

Медициналык илимдердин кандидаты, ассистент

Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы И.К. Ахунбаева атымен
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0002-0140-0458>

Сагынали Маматов

Медициналык илимдердин доктору, профессор

Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы И.К. Ахунбаева атымен
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Тимур Нарбеков

Ассистент

Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы И.К. Ахунбаева атымен
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
<https://orcid.org/0000-0003-1962-0480>

Аннотация. Гемофилия – бул А гемофилиясында VIII кан уюу факторунун (FVIII) же В гемофилиясында IX факторунун (FIX) жетишсиздигинен келип чыккан X менен байланышкан тубаса кан агуу оорусу. Максаты: Кыргыз Республикасында А жана В гемофилиясы менен ооругандардын демографиялык мүнөздөмөлөрүн, ден соолугунун абалын жана клиникалык маалыматтарын изилдөө. Изилдөөгө гемофилия менен ооруган 81 бейтап катышты, анын ичинде А гемофилиясы менен ооруган 70 бейтап жана В гемофилиясы менен ооруган 11 бейтап бар. Чогултулган маалыматтарга жаш курагы, билими, VIII/IX факторуна жана VIII/IX факторуна каршы ингибиторлордун активдүүлүгүнүн деңгээли, дарылоо режими, вирустук инфекциялар жана жылдык кан агуу жыштыгы кирди. Мындан тышкары, Гемофилия боюнча жашоо сапаты жөнүндө маалымдуулук боюнча анкетанын (Наем-QoL-A) жана Гемофилиянын муун ден соолугунун шкаласы (HJHS) которулган жана текшерилген версиясы колдонулган. Жалпысынан 4 бейтапта VIII факторунун ингибиторлору, ал эми 1 бейтапта IX факторунун ингибиторлору бар экени аныкталган. Изилдөөдөгү бейтаптар профилактикалык дарылоону алышкан эмес, бирок талап боюнча жетиштүү дарылоо болгон эмес. Вирустук инфекцияларга келсек, 9 бейтапта (11,1 %) кан куюу менен байланышкан вирустар аныкталган. Жылдык орточо кан агуу жыштыгы жылына 23 кан агуу окуясын түзгөн (диапазону: 2-49). Наем-QoL-A орточо баллы $54,26 \pm 18,73$ түзгөн. А же В гемофилиясы (HA/HB) менен ооруган чоңдор үчүн гемофилиянын муун ден соолугунун шкаласы (HJHS) боюнча орточо жалпы балл $39,2 \pm 18,7$ түзгөн ($p < 0,05$). Кыргыз Республикасында гемофилия менен ооруган чоңдор үчүн олуттуу кыйынчылыктар, анын ичинде дарылоонун жетишсиздиги жана профилактиканын жоктугу бар. Бул маселелерди чечүү саламаттыкты сактоо инфраструктурасын жакшыртууну, саламаттыкты сактоо кызматкерлерин кеңейтүүнү жана туруктуу каржылоону камсыз кылууну камтыган комплекстүү мамилени талап кылат.

Негизги сөздөр: гемофилия; VIII жана IX кан уюу факторлору; ден соолуктун абалы; клиникалык мүнөздөмөлөр



Состояние здоровья и клинические данные пациентов с гемофилией в Кыргызской Республике

Назгуль Жапарова*

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0009-0000-0663-0239>

Эрбол Садабаев

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-0147-7962>

Оромнбек Джакыпбаев

Кандидат медицинских наук, доцент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-5119-156X>

Мухамедалим Турсунбаев

Кандидат медицинских наук, ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0002-0140-0458>

Сагынали Маматов

Доктор медицинских наук, профессор

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0001-8540-3252>

Тимур Нарбеков

Ассистент

Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
<https://orcid.org/0000-0003-1962-0480>

Аннотация. Гемофилия – это X-сцепленное врожденное нарушение свертываемости крови, возникающее в результате дефицита фактора свертывания VIII (FVIII) при гемофилии А или фактора IX (FIX) при гемофилии В. Целью исследования было изучить демографические характеристики, состояние здоровья и клинические данные пациентов с гемофилией А и В в Кыргызской Республике. Всего в исследовании приняли участие 81 пациент с гемофилией, из них 70 пациентов с гемофилией А и 11 – с гемофилией В. Собранные данные включали возраст, образование, уровни активности фактора VIII/IX и ингибиторов анти-фактора VIII/IX, схему лечения, вирусные инфекции и годовую частоту кровотечений. Кроме того, были использованы переведенная и валидированная версия опросника качества жизни взрослых с гемофилией (Haem-QoL-A), шкала оценки состояния суставов при гемофилии (HJHS). Всего у 4 пациентов были выявлены ингибиторы фактора VIII, а у одного пациента – ингибиторы фактора IX. Пациенты

Suggested Citation:

Zhaparova N, Sadabaev E, Dzhakypbaev O, Tursunbaev M, Mamatov S, Narbekov T. Health status and clinical characteristics of patients with haemophilia in the Kyrgyz Republic. Eurasian Health J. 2025;17(4):256-270. DOI: 10.54890/1694-8882-2025-4-256

*Corresponding author



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

исследования не получали профилактики лечения, но при этом неадекватное лечение по требованию присутствовало. Что касается вирусных инфекций, у 9 пациентов (11,1 %) были обнаружены вирусы, связанные с переливанием крови. Медианная годовая частота кровотечений составила 23 случаев кровотечений в год (диапазон: 2-49). Средний балл по шкале Наем-QoL-A составил $54,26 \pm 18,73$. Средний общий балл по шкале оценки здоровья суставов при гемофилии (HJHS) для взрослых с гемофилией А или В (НА/НВ) – $39,2 \pm 18,7$ ($p < 0,05$). Взрослые пациенты с гемофилией в Кыргызской Республике сталкиваются со значительными проблемами, включая недостаточное лечение и отсутствие профилактики. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего улучшение инфраструктуры здравоохранения, расширение штата медицинских работников и обеспечение устойчивого финансирования

Ключевые слова: гемофилия; факторы свертывания VIII и IX; состояние здоровья; клиническая характеристика

Введение

Гемофилия – это X-сцепленное врожденное нарушение свертываемости крови, возникающее в результате дефицита фактора свертывания VIII (FVIII) при гемофилии А или фактора IX (FIX) при гемофилии В. Этот дефицит возникает из-за мутаций в соответствующих генах факторов свертывания крови [1]. Наследование гемофилии происходит по X-сцепленному рецессивному типу, поражающему мужчин, которые получают от матери одну X-хромосому. Эта генетическая передача дает мужчинам 50 % вероятность наследования заболевания, если мать является бессимптомным носителем. Женщины, с другой стороны, должны унаследовать дефектные аллели от обоих родителей, чтобы проявиться заболевание, из-за X-сцепленного рецессивного типа наследования. Следовательно, у мужчин проявляются клинические симптомы заболевания, тогда как женщины-носительницы мутированного гена, как правило, остаются бессимптомными. Важно отметить, что примерно у 80 % пораженных женщин имеется мутация *de novo*, а в 30 % случаев гемофилии отсутствует семейный анамнез заболевания [1,2]

К распространенным местам сильных кровотечений у пациентов с гемофилией относятся суставы (гемартроз), мышцы (особенно глубокие отделы, такие как подвздошно-поясничная мышца, голень и предплечье), а также рецидивирующие суставные кровоизлияния, которые могут привести к хронической артропатии и даже потере подвижности суставов [2]. Заместительная терапия включает внутривенное введение концентратов фактора свертывания крови (КФС) VIII и IX, либо эпизодически для лечения острых кровотечений, либо в соответствии с профилактическими схемами для предотвращения эпизодов кровотечений [3]. Глобальное исследование использования фактора VIII показало, что заместительная терапия значительно улучшила показатели заболеваемости и смертности среди людей с гемофилией А в странах с высоким уровнем дохода [4,5]. Использование заместительной терапии факторами также возросло в развивающихся странах. Однако для пациентов

Кыргызской Республики, ограниченная доступность информации о гемофилии и высокая стоимость лечения приводят к неадекватному уходу. Это неадекватное лечение приводит к серьезным последствиям, включая хроническую боль, деформации суставов, артропатию, инвалидность и даже смерть в детском или раннем взрослом возрасте [6].

Уровень дохода пациентов в стране играет значительную роль в определении их доступа к лечению и общего прогноза. В странах с низким и средне низким уровнем дохода и ограниченными ресурсами здравоохранения некоторые пациенты с гемофилией умирают от кровотечений, не получая никакой заместительной терапии, в то время как выжившие часто сталкиваются с деформациями суставов и другими нарушениями здоровья [7]. Поэтому анализ клинических данных имеет важное значение для выявления проблем и внедрения ранних мер вмешательства. Такой подход может помочь снизить частоту возникновения артропатии суставов, улучшить качество жизни пациентов и заложить основу для будущих целенаправленных вмешательств. Целью исследования было изучить демографические характеристики, состояние здоровья и клинические данные пациентов с гемофилией А и В в Кыргызской Республике.

Материалы и методы

В данном описательном исследовании приняли участие 81 пациент с гемофилией, состоящих на учете в Национальном центре онкологии и гематологии Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. Согласно международному определению, тяжесть гемофилии классифицируется на основе уровня активности факторов свертывания крови: легкая (0,05-0,40 МЕ/дл), умеренная (0,01-0,05 МЕ/дл) или тяжелая ($<0,01$ МЕ/дл) [8]. В этом исследовании были собраны различные характеристики пациентов, включая пол, возраст, образование (система образования страны включает начальное, среднее и высшее образование) и семейное положение. Также были зарегистрированы клинические симптомы, семейный анамнез, тип

гемофилии, тяжесть заболевания, наличие гемофилической артропатии (включая хроническую боль, снижение амплитуды движений в суставах, потерю силы и функциональную недееспособность), вирусные инфекции и наличие ингибиторов фактора VIII/фактора IX. Кроме того, была собрана информация о случаях кровотечений и заместительной терапии, таких как лечение по требованию, недостаточное лечение (когда заместительная терапия факторами свертывания крови используется только при тяжелых эпизодах кровотечения, таких как внутричерепное или желудочно-кишечное кровотечение, или, когда кровотечение вызывает невыносимую боль), и профилактика в низких дозах (10-15 МЕ/кг, 1-2 раза в неделю).

Лабораторная диагностика и анализы. Уровни фактора VIII:C и IX:C измеряли с помощью одностадийных коагуляционных анализов (Coagria® APTT-N; Sysmex Co.). Анти-фактор VIII/IX ингибиторы выявляли и количественно определяли с помощью анализа Бетесда. Положительный титр ингибитора определяли как >0,6 единиц Бетесда (BU)/мл, при этом титр ≥ 5 BU считался высоким. Выявление вирусов, передающихся через кровь. Тесты на HBsAg (поверхностный антиген гепатита В), антитела к гепатиту С (HCV) и антитела/антиген ВИЧ проводились с использованием ИФА. В случаях положительного результата теста на анти-ВИЧ подтверждение получали путем отправки образца крови в Республиканский центр СПИД Министерства здравоохранения Кыргызской Республики для проведения вестерн-блоттинга (ВБ), но такие результаты отсутствовали у пациентов.

Годовая частота кровотечений (ГЧК) регистрировалась на основе данных медицинской истории пациентов. Использовалась переведенная и валидированная версия опросника качества жизни взрослых с гемофилией (Haem-QoL-A) [9]. Этот опросник состоит из 41 пункта, охватывающих четыре области: физическое здоровье, эмоции и чувства, работа и учеба, а также лечение. Отсутствующие данные были отмечены как 0 и исключены из процесса подсчета баллов. Как для анализа общего балла, так и для анализа каждой области Haem-QoL-A, баллы по шкале были преобразованы в шкалу от 0 до 100, где 0 представляет наилучшее качество жизни, а 100 – наихудшее. Состояние суставов оценивалось с использованием шкалы Hemophilia

Joint Health Score (HJHS) в версии 2.1, которая является стандартизированным инструментом, разработанным Всемирной федерацией гемофилии (WFH) для количественной оценки повреждений суставов и функциональных ограничений у пациентов с гемофилией, включая хронические артропатии, и включает оценку боли, отека, диапазона движений и мышечной силы, а также рентгенологические изменения, позволяя мониторить прогрессирование болезни и эффективность лечения. Шкала включает шесть отдельных показателей состояния суставов (от 0 до 20) и общий показатель походки (от 0 до 4), что в сумме дает общий балл (0-124). Более высокий балл HJHS указывает на худшее состояние суставов.

Анализ данных проводился с использованием статистического программного обеспечения SPSS 20.0 (SPSS, Inc., Чикаго, Иллинойс, США). Описательная статистика представлена в виде частот и процентов для категориальных переменных. Непрерывные данные представлены в виде медиан с диапазонами (25-й-75-й перцентили) или средних значений со стандартными отклонениями (SD). Потребление факторов анализировалось с помощью парных t-тестов при условии подтверждения нормальности распределения. Уровень значимости был установлен на уровне $p < 0,05$. Для оценки силы взаимосвязи между показателем HJHS и показателем Haem-QoL-A использовался коэффициент корреляции Пирсона. Разрешение на проведение исследования было получено от Комитета по Биоэтике Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева (КГМА им. И. К. Ахунбаева) (протокол 31 от 10 сентября 2024 года).

Результаты

В исследовании приняли участие 81 человек, из них с гемофилией А – 70 чел. (первая группа), и с гемофилией В – 11 больных (вторая группа). Социально-демографические характеристики, состояние здоровья и клинические данные пациентов исследования представлены в Таблице 1. Как видно из Таблицы 1, разделение пациентов по степени тяжести по группам показало, что тяжелая степень заболевания была верифицирована у 41 (58,6 %) пациента в первой группе и 6 (54,5 %) – во второй группе, умеренная – у 20 (28,6 %) и 4 (36,4 %) и легкая – у 9 (12,8 %) и 1 (10 %) пациента, соответственно.

Таблица 1. Клинические данные пациентов с гемофилией

Переменные	Гемофилия А, n (%) 70 (86,4 %)	Гемофилия В, n (%) 11 (13,6 %)	P
Степень тяжести			
■ тяжелая (< 1 %)	41 (58,6 %)	6 (54,5 %)	=0,325
■ умеренная (1-5 %)	20 (28,6 %)	4 (36,4 %)	<0,004
■ легкая степень (> 5 %)	9 (12,8 %)	1 (10,0 %)	<0,004
Вирусная инфекция	7 (10,0 %)	2 (18,2 %)	<0,002

Таблица 1. Продолжение

Переменные	Гемофилия А, n (%) 70 (86,4 %)	Гемофилия В, n (%) 11 (13,6 %)	P
Артропатия суставов	53 (75,7 %)	9 (81,8 %)	=0,273
Семейный анамнез			
■ есть	42 (60,0 %)	7 (63,6 %)	=0,174
■ нет	25 (35,7 %)	4 (36,4 %)	=0,318
■ неизвестно	3 (4,3 %)	0	<0,001
Ингибитор	4 (5,7 %)	1 (9,1 %)	<0,002
■ низкий титр	3 (4,3 %)	0	<0,002
■ высокий титр	1 (1,4 %)	1 (9,1 %)	<0,001
Образование			
■ начальное	33 (47,1 %)	2 (18,2 %)	<0,002
■ среднее	27 (38,6 %)	6 (54,5 %)	<0,002
■ высшее	10 (14,3 %)	3 (27,3 %)	<0,004
Женатый	46 (65,7 %)	8 (72,7 %)	=0,295
Не женатый	24 (34,3 %)	3 (27,3 %)	<0,004

Примечание: * – $p < 0,05$ – достоверно при сравнении между группами

Источник: разработано авторами

Вирусная инфекция наблюдалась в первой группе у 7 (10 %), а во второй группе – у 2 (18,2 %; $p < 0,05$) больных исследования. Чуть больше в группе пациентов с гемофилией В отмечалась артропатия суставов, но различие не имело статистической значимости. По наличию или отсутствию семейного анамнеза, включая проживание в браке, значения в группах исследования не отличались между собой. Ингибиторная форма гемофилии в первой группе пациентов была выявлена у 4 (5,7 %; $p < 0,05$), что достоверно была выше при сравнении со второй группой, где ингибитор был выявлен только у 1 (9,1 %) пациента. Касательно образования, в первой группе пациентов, начальное образование имели 33 (47,1 %) чел., среднее – 27 (38,6 %) и высшее – 10 (14,3 %) пациентов, тогда как во второй группе начальное образование получили

2 (18,2 %) чел., среднее – 6 (54,6 %) и высшее – 3 (27,3 %) пациентов. То есть в данной группе достоверно меньше пациентов с начальным, и соответственно больше пациентов со средним и высшим образованием ($p < 0,05$).

Из общего числа пациентов, 24 пациента с гемофилией А и 11 – с гемофилией В были обследованы на наличие HBsAg, антител к HCV и антител к ВИЧ – инфекции. Процент пациентов в первой группе с гемофилией А, у которых были обнаружены положительные результаты на HBsAg составил 4,7 % ($n = 1$), антитела к HCV – 37,5 % ($n = 9$) и антитела к ВИЧ – не были выявлены ни у одного пациента. Во второй группе пациентов с гемофилией В, HBsAg был выявлен у 1 (9,1 %), антитела к HCV – у 18,2 % ($n = 2$), а антитела к ВИЧ отсутствовали у всех больных этой группы (Таблица 2).

Таблица 2. Сравнение результатов выявления вируса в разных возрастных группах

Типы гемофилии / инфекции	HBsAg (+) n (%)	Anti-HCV (+) n (%)	HIVAg/Ab (+) n (%)	Всего
Гемофилия А, n = 24	1 (4,7 %)	9 (37,5 %)	0	10 (41,7 %)
Гемофилия В, n = 11	1 (9,1 %)	2 (18,2 %)	0	3 (27,3 %)
Значение P	< 0,002	< 0,002		< 0,002

Примечание: * – $p < 0,05$ – достоверно при сравнении между группами

Источник: разработано авторами

Кровотечение и качество жизни. В исследовании у 77,8 % (у 63 из 81) пациентов с гемофилией А и В была выявлена артропатия суставов, что было подтверждено обследованием суставов. Из них, у пациентов с гемофилией А артропатия отмечалась у 82,9 % (у 61 из 70), а у больных с гемофилией В – у 72,7 % (у 8 из 11). До внедрения целевых мер все пациенты с гемофилией получали лечение по требованию, или получали только внутривенное

введение препаратов плазмы в случаях сильного кровотечения. Медианная годовая частота кровотечений составляла 23 случаев кровотечений в год (диапазон: 2-49). В общей сложности 67 взрослых пациентов приняли участие в опросе Haem-QoL-A, из которых 13 были исключены из-за неполных ответов; состояние суставов оценивалось у 43 пациентов, а оставшиеся 24 не могли быть оценены из-за тяжелых деформаций суставов. Средние

баллы HJHS у взрослых разных возрастных групп (18-24, 25-34 и 35 лет и выше) составили $33,27 \pm 17,39$, $47,62 \pm 18,15$ и $54,26 \pm 18,73$ соответственно, в то время как средний балл HJHS был значительно ниже в молодой популяции. У 40 пациентов для оценки силы связи между баллом HJHS ($39,24 \pm 19,31$) и баллом Naem-QoL-A ($54,26 \pm 18,73$) был использован коэффициент корреляции Пирсона, который выявил слабую положительную взаимосвязь ($r = 0,262$, $p = 0,006$, $< 0,05$).

Обсуждение

В Кыргызстане, по экспертным оценкам, насчитывается более 400 человек детей и взрослых, страдающих гемофилией. Важно отметить, что многие пациенты остаются незарегистрированными и не диагностированными, что в основном объясняется ограниченной осведомленностью о гемофилии и экономическими ограничениями. Несмотря на определенные достижения в лечении гемофилии, большинство пациентов по-прежнему сталкиваются с трудностями в диагностике и лечении, так и во всем мире. Поэтому исследование направлено на то, чтобы призвать к большей поддержке со стороны государственных организаций, систем медицинского страхования и социальных работников для оказания помощи пациентам с гемофилией и их семьям.

В этом исследовании у 58 % пациентов была гемофилия тяжелой степени, а у 29,6 % – средняя форма заболевания. В отличие от результатов исследований V. Payal *et al.* [10] и E. Berntorp *et al.* [11], в этой когорте наблюдалась меньшая доля пациентов с тяжелой формой заболевания. Это расхождение может быть связано с тем, что кровотечения чаще встречаются и легче обнаруживаются у пациентов с гемофилией средней и тяжелой степени. Наиболее частыми геморрагическими проявлениями у этих пациентов были рецидивирующие гемартрозы, особенно в локтях, коленях и лодыжках, которые приводили к прогрессирующему разрушению суставов, необратимой инвалидизирующей артропатии и хронической боли [12,13].

Было обнаружено, что у 60,5 % пациентов имела семейная история гемофилии, что согласуется с другими исследованиями, сообщающими, что примерно у 30 % лиц с впервые диагностированной гемофилией отсутствует семейная история, часто из-за мутаций *de novo* [10,11]. Что касается образования, большинство участников имели начальное образование (43,2 %), за ними следуют 40,7 % с образованием на уровне неполной средней школы. Аналогичные результаты были получены в Бангладеш, где уровень образования у пациентов с гемофилией также был ограничен из-за бедности и болезней [14]. В результате лишь немногие пациенты (16 %) в исследовании смогли получить высшее образование. В Великобритании с 1968 года ведется

национальный регистр пациентов с гемофилией, в котором зарегистрировано около 5000 человек с гемофилией А. Распространенность гемофилии В составляет примерно одну пятую от распространенности гемофилии А [11]. В исследовании было обнаружено, что у 86,4 % пациентов была гемофилия А, а у 13,3 % – гемофилия В. Это согласуется с общей распространенностью нарушений свертываемости крови, где наиболее распространенной является гемофилия А (72,3 %), за которой следует гемофилия В (11,5 %) [14]. Это позволяет предположить, что гемофилия В может встречаться реже, что потенциально может привести к уменьшению числа пациентов, обращающихся за медицинской помощью в стационар.

В Кыргызской Республике рекомбинантные или высокоочищенные концентраты факторов свертывания крови, полученные из плазмы, недоступны для профилактики у значительного числа пациентов с гемофилией из-за их высокой стоимости. Исторически основными методами лечения таких пациентов были и остаются переливание свежезамороженной плазмы (СЗП) и криопреципитата. Однако эти методы сопряжены с высоким риском инфекций, передающихся при переливании крови. Это исследование выявило 4,7 % положительных результатов на HBsAg. Относительно низкая распространенность вирусного гепатита В у пациентов может быть связана с обязательным скринингом на HBsAg для доноров крови и введением программы вакцинации против гепатита В. Инфекция гепатита С (ВГС) является еще одной основной причиной смертности среди пациентов с гемофилией [15,16]. Вирус передается преимущественно через введение объединенных концентратов факторов свертывания крови, криопреципитатов или свежезамороженной плазмы [17]. Уровень инфицирования ВГС, выявленный у больных, был довольно высоким и составил 37,5 %. Примечательно, что все инфицированные пациенты были старше 18 лет, что можно объяснить тем, что с 1993 года тестирование на антитела к ВГС включено в рутинный скрининг крови здоровых доноров, что привело к исключению большинства лиц с положительным результатом на антитела к вирусу гепатита С. Что касается исследования крови на ВИЧ-инфекцию, у пациентов в обеих группах положительный результат отсутствовал у всех пациентов. Вероятно, это связано в первую очередь с предшествующими небезопасными переливаниями крови. Поэтому крайне важно сосредоточиться на профилактике вирусных инфекций и улучшении качества крови, поскольку эти факторы напрямую влияют на прогноз и качество жизни пациентов с гемофилией.

Ингибиторы являются серьезным осложнением заместительной терапии у пациентов с гемофилией А и В. Примерно у 30 % пациентов

основным осложнением является развитие алло-антител (ингибиторов), которые инактивируют активность фактора VIII. Это может потребовать применения чрезвычайно дорогостоящих обходных препаратов или индукции иммунологической толерантности, что может существенно повлиять на качество жизни пациентов и осложнить их лечение [18]. В исследовании не все пациенты с положительным результатом на ингибиторы получали иммунотерапию, и возможно, что у некоторых пациентов могли быть транзиторные ингибиторы. Согласно статистическому анализу, частота ингибиторов среди 70 пациентов с гемофилией А составила всего 2,9 %, что значительно ниже, чем частота, сообщаемая в литературе для гемофилии А (20-30 %) [19]. Несколько факторов могут объяснить эту более низкую частоту, включая редкое введение факторов свертывания крови, задержку в выявлении ингибиторов или преклонный возраст, в котором было начато введение факторов свертывания крови. Кроме того, распространенность ингибиторов у пациентов с гемофилией В составила в этом исследовании 9,1 %. По данным исследования P.L.F. Giangrande *et al.* [20] частота развития ингибиторов у пациентов с гемофилией В значительно ниже, чем у пациентов с гемофилией А, и обычно составляет от 1 до 6 %. Результаты исследования почти согласуются с этими данными, возможно, из-за ограниченного числа пациентов с гемофилией В, включенных в исследование.

В руководстве Всемирной федерации гемофилии (ВФГ) по ведению гемофилии 2020 года (3-е издание) четко указано, что профилактика снижает риск прорывных кровотечений, и, следовательно, существует необходимость в доступе к дополнительным дозам для своевременного лечения [8]. Приблизительно 10 % людей с гемофилией, в основном в странах с уровнем дохода выше среднего, имеют некоторый, хотя и недостаточный, доступ к терапии [21], в то время как оставшиеся 15 % в странах с высоким уровнем дохода имеют полный доступ к передовым методам лечения и схемам терапии [22]. Однако только приблизительно 75 % людей с гемофилией во всем мире, в основном в странах с низким уровнем дохода и странах с уровнем дохода ниже среднего, не имеют или имеют ограниченный доступ к терапии [23]. Данная ситуация остается характерной для пациентов с гемофилией в Кыргызстане. Развитие артропатии суставов у пациентов с гемофилией в основном связано с недостаточной терапией по требованию или без профилактики, что часто обусловлено экономическими ограничениями или ограниченной доступностью лекарств. В результате такой ситуации, у этих пациентов развивается артропатия различной степени тяжести, в некоторых случаях приводящая к инвалидности. В Кыргызстане среди всех

зарегистрированных пациентов с гемофилией, по оценкам, только 15 % лиц в возрасте до 18 лет и старше получали профилактику. Профилактика у детей значительно улучшилась. Следовательно, продвижение профилактического лечения имеет важное значение для усиления защиты суставов и улучшения общего качества жизни этих пациентов.

В этом исследовании средний общий балл HJHS составил $40,1 \pm 20,0$ ($p < 0,05$). В исследовании, проведенном среди 29 взрослых участников с умеренной гемофилией из 11 центров в Англии, Шотландии и Уэльса, средний общий балл составил $10,8 \pm 5,2$ [24]. Их результаты более благоприятны, чем те, которые наблюдались в этом исследовании. Кроме того, было обнаружено положительную корреляцию ($r = 0,273$, $p = 0,008 < 0,05$) между баллами HJHS и Haem-QoL-A у пациентов, что указывает на то, что более высокие баллы HJHS связаны с более низким качеством жизни. Хотя недавние достижения привели к существенному улучшению результатов лечения пациентов, пациенты с гемофилией продолжают испытывать нарушения функций суставов, острую и хроническую боль, а также плохое психическое здоровье, что должно негативно влиять на качество жизни, связанное со здоровьем [25]. Поэтому профилактическое лечение играет решающую роль в защите суставов пациентов с гемофилией.

Касательно обеспечения пациентов с гемофилией КФС VIII и IX в Кыргызской Республике, по линии бюджета закупается в общем объеме 13 млн. МЕ в год, а по линии гуманитарной помощи, оказываемой Всемирной Федерацией Гемофилии (ВФГ) – 6 млн. МЕ в год. Данный общий объем лекарственных средств 19 млн. МЕ соответствует 2,8 МЕ на душу населения и покрывает потребность в лечении пациентам, всего лишь на три квартала в год, то есть примерно на 8-10 месяцев, не говоря о профилактике лечения. Профилактика недоступна для взрослых пациентов, поскольку Национальный перечень возмещаемых лекарственных средств не предусматривает финансовой помощи для профилактики у взрослых, хотя дети с гемофилией начали получать профилактическое лечение, но по достижению 18 лет данная профилактика может прекратиться. В последние годы из-за недостатка факторов свертывания крови, но для проведения оперативных вмешательств на суставах, пациенты в количестве 18 (14,2 %) чел. приняли участие в многоцентровом проспективном открытом клиническом исследовании первого современного препарата плазматического фактора свертывания крови VIII, разработанный в Российской Федерации – «Эйтоплазм». Эйтоплазм оказался эффективным в качестве средства для профилактики и лечения кровотечений, а также при проведении хирургических вмешательств, в том числе крупных. Препарат обладает благоприятным профилем

безопасности, его применение не сопровождалось образованием ингибирующих антител, развитием аллергических реакций, тромботических и тромбоэмболических осложнений [26].

Выводы

Взрослые пациенты с гемофилией в Кыргызской Республике сталкиваются со значительными проблемами, включая недостаточное лечение и отсутствие профилактики. Пациенты не получают адекватной помощи из-за таких факторов, как ограниченная осведомленность о заболевании и неадекватные программы медицинского страхования. Это исследование подчеркивает критически важные неудовлетворенные потребности и проблемы, с которыми сталкиваются пациенты с гемофилией. Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего улучшение инфраструктуры

здравоохранения, расширение штата медицинских работников и обеспечение устойчивого финансирования. Крайне важно увеличить доступность недорогих профилактических препаратов за счет государственного финансирования.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность всем участникам исследования и всем преданным своему делу коллегам, которые помогли успешно провести это исследование.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Eurasian Health Journal

**Volume 17, No. 4
2025**

Editor-in-Chief:

Indira Kudaibergenova

Publishing Address:

I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy
720020, 92 Akhunbaev Str., Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: info@health-ksma.com
<https://health-ksma.com/en>

Евразиялык саламаттыкты сактоо журналы

**Көлөм 17, No. 4
2025**

Башкы редактор:
Индира Кудайбергенова

Редакциянын дареги:

И. К. Ахунбаев атындагы Кыргыз мамлекеттик медициналык академиясы
720020, Ахунбаев көч., 92, Бишкек ш., Кыргыз Республикасы
E-mail: info@health-ksma.com
<https://health-ksma.com/ky>

Евразийский журнал здравоохранения

**Том 17, No. 4
2025**

Главный редактор:
Индира Кудайбергенова

Адрес редакции:
Кыргызская государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева
720020, ул. Ахунбаева, 92, г. Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: info@health-ksma.com
<https://health-ksma.com/ru>