



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**



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/m²). According to this criterion, sarcopenia is considered diagnosed if the value is lower than 7.26 kg/m² in men and 5.45 kg/m² 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):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, Trivison 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/jappphysiol.00246.2003](https://doi.org/10.1152/jappphysiol.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 EJI, 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**



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 саркопенией 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, саркопию 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 (НМВ), 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 M. 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.