

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ
МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ
ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА****Э.М. Мырзабеков, А.Б. Мамытова**

Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина
(ректор - д.т.н., профессор, академик НАН КР Нифадьев В.И.)
г. Бишкек, Кыргызская Республика

Резюме. В статье показан сравнительный анализ между функциональными методами диагностики височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), между ультразвуковым исследованием (УЗИ) и магнитно-резонансной томографией (МРТ). Исследованы 40 пациентов (80 суставов), в возрасте от 18 до 45 лет (25 женщин и 15 мужчин). Протокол МРТ-исследования ВНЧС состояла из функциональных проб в режимах T-1, T-2, PDW, T-1, 3D в аксиальных, сагиттальных и коронарных плоскостях. Для УЗИ ВНЧС использовали аппарат - Philips En Visor с помощью линейного датчика с рабочей частотой 7,5 - 14 МГц и длиной апертуры 45,0 мм, максимальная глубина сканирования 30,0 мм. Проводилась УЗИ визуализация головки, диска, капсулярно-связочного и мышечного аппарата ВНЧС.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), магнитно-резонансной томографии (МРТ), ультразвуковое исследование (УЗИ), суставной диск, аксиальное, сагиттальное и корональное плоскости, суставное пространство, межквартельная точность.

**СААМАЙ ЫЛДЫЙКЫ ЖААК МУУНУН ПАТОЛОГИЯСЫ БАР
БЕЙТАПТАРДАГЫ УЛЬТРАДОБУШ ИЗИЛДӨӨ ЖАНА МАГНИТТИК-
РЕЗОНАНСТЫК ТОМОГРАФИЯ ДИАГНОСТИКАЛЫК МЕТОДДОРУН
МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮН САЛЫШТЫРМА ТАЛДООСУ****Э.М. Мырзабеков, А.Б. Мамытова**

Б.Н. Ельцин атындагы, Кыргыз-Россия Славян университети
(Ректор – т.и.д., проф., УАИ КР академик Нифадьев В.И.)
Бишкек ш., Кыргыз Республикасы

Корутунду. Макалада саамай ылдыйкы жаак муунун СЫЖМ, диагностикасынын функционалдык ыкмаларынын, ультрадобуш изилдөө (УДИ) жана магниттик-резонанстык томографиянын (МРТ) салыштырма анализи көрсөтүлгөн. 18 жаштан 45 жашка чейинки (25 аял жана 15 эркек) 40 бейтап (80 муун) изилденген. СЫЖМнун МРТ изилдөөнүн протоколу T-1, T-2, PDW, T-1, 3D режимдериндеги аксиалдык, сагитальдык жана короналдык тегиздиктеги функционалдык тесттерден турган. СЫЖМнун УЗИ үчүн аппарат колдонулган - Philips En Visor 7,5 - 14 МГц иштөө жыштыгы жана 45,0 мм башынын узундугу, максималдуу сканерлөө тереңдиги 30,0 мм болгон сызыктуу датчик колдонгон. СЫЖМнун башын, дискин, капсулалык-байланыштуу жана булчуң аппаратын УЗИ визуализациясы жасалган.

Негизги сөздөр: саамай ылдыйкы жаак мууну, магниттик-резонанстык томография, ультраүндүк изилдөө, муун диски, аксиалдык, сагитальдык жана короналдык тегиздиктер, муун мейкиндиги, квартал аралык тактык.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF ULTRASOUND AND MRI DIAGNOSIS METHODS IN PATIENTS WITH TEMPOROMANDIBULAR PATHOLOGY

E.M. Myrzabekov, A.B. Mamytova

Kyrgyz-Russian Slavic University named after B.N. Yeltsin
(Rector – d.t.s., prof., Academician of the NAS of the KR Nifadyev V.I.)
Bishkek, the Kyrgyz Republic

Summary. The article shows a comparative analysis between functional methods for diagnosing the temporomandibular joint (TMJ), between ultrasound (US) and magnetic resonance imaging (MRI). 40 patients (80 joints) aged 18 to 45 years (25 women and 15 men) were studied. The protocol of MRI examination of the TMJ consisted of functional tests in the T-1, T-2, PDW, T-1, 3D modes in the axial, sagittal and coronal planes. For ultrasound of the TMJ, a device was used - Philips En Visor using a linear probe with an operating frequency of 7.5 - 14 MHz and an aperture length of 45.0 mm, a maximum scanning depth of 30.0 mm. An ultrasound visualization of the head, disc, capsular-ligamentous and muscular apparatus of the TMJ was performed.

Key words: temporomandibular joint (TMJ), magnetic resonance imaging (MRI), ultrasound (ultrasound), articular disc, axial, sagittal and coronal planes, articular space, interquartile accuracy.

Введение. Заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) представляют собой гетерогенную группу скелетно-мышечных и нервно-мышечных состояний, затрагивающих весь комплекс височно-нижнечелюстного сустава такие как: жевательные мышцы и костные компоненты. Дисфункция ВНЧС поражает до 15% взрослых с пиком заболеваемости в возрасте от 18 до 45 лет. Дисфункции ВНЧС подразделяется на внутрисуставные и внесуставные. Общие симптомы включают боль или дисфункцию челюсти, боль в ухе, головную боль и боль в лице [1,2]. Этиология дисфункции ВНЧС многофакторная и включает биологические, экологические, социальные, эмоциональные и когнитивные триггеры. Диагностика и лечение ВНЧС требуют, как клинического,

так и визуального исследования ВНЧС. Для функциональной визуализации ВНЧС можно использовать магнитно-резонансную томографию (МРТ) и ультразвуковое исследование [3,4].

Цель. Изучить данные функциональных методов исследования у пациентов с патологией ВНЧС.

Материалы и методы

В исследование вошли 40 пациентов (25 женщин и 15 мужчин), в возрасте от 18 до 45 лет. Пациенты были отобраны после предварительного анкетирования и клинического обследования, которые предъявляли жалобы на дисфункцию ВНЧС такие как: хруст, щелчок, девиация и дефлексия при открывании рта, боли в области ВНЧС и жевательных мышцах (табл. 1, 2).

Таблица 1 - Наличие болезненности и гипертонуса в жевательных мышцах

Основные жевательные мышцы	Болезненность (+, -)		Гипертонус (+,-)	
	Справа	Слева	Справа	Слева
Височная мышца	1 (+)	-	-	1
Жевательная мышца	1 (+)	-	2	1
Латеральная крыловидная мышца	9 (+)	13 (+)	8	9
Медиальная крыловидная мышца	6 (+)	4 (+)	3	4
Височное прикрепление	3 (+)	2(+)	-	-
Итого	20 (справа)	19 (слева)	13 (справа)	15 (слева)

Таблица 2 - Функциональные нарушения ВНЧС

Функциональные признаки ВНЧС	В норме	Нарушения в ВНЧС		Итого
		Справа(+,-)	Слева(+,-)	
Гипермобильность суставных головок ВНЧС (>0,5-1 см.)	4-4,5 см	6 (+)	6 (+)	12
Гипомобильность суставных головок ВНЧС (<0,5-1 см.)	4-4,5 см	1 (+)	1 (+)	2
Боль при трансверсальном движении нижней челюсти	Не должно быть	2 (+)	1 (+)	3
Щелчок в конце открывания рта	Не должно быть	9 (+)	11 (+)	20
Щелчок в начале закрывания рта	Не должно быть	7 (+)	6 (+)	13
Крепитация	Не должно быть	2 (+)	2 (+)	4

Исследуемые пациенты были разделены на 2 группы по 20 человек. В первую группу вошли пациенты проходившие МРТ ВНЧС, вторую группу составили пациенты прошедшие УЗИ.

Применяли аппарат УЗИ - Philips En Visor с помощью линейного датчика с рабочей частотой 7,5 - 14 МГц и длиной апертуры 45,0 мм, максимальная глубина сканирования 30,0 мм. Проводилась УЗИ визуализация головки, диска, капсулярно-связочного и мышечного аппарата ВНЧС. Выделялись морфологические элементы, производилось определение размерных величин, определялась относительная

эхогенность тканей, производилось сравнение аналогичных параметров обоих суставов, оценивалось функционирование сустава и отдельных его элементов в динамике.

В ходе исследования ВНЧС, датчик УЗИ располагался в следующем образом: по горизонтали параллельно Франкфуртской плоскости под углом 35-65°. Для исследования медиального и дистального полюсов суставной головки и определения ширины вентролатерального и дистально-латерального отдела суставной щели датчик УЗИ устанавливали по вертикали под углом 90° к Франкфуртской плоскости (табл. 3).

Таблица 3 - УЗИ характеристика структур сустава при дисфункции ВНЧС

Признак	УЗИ ВНЧС патология, (n=20)
Толщина капсулы сустава, мм	0,63±0,23
Ширина переднего отдела суставной щели, мм	1,02±0,29
Ширина среднего отдела суставной щели, мм	1,2±0,09
Ширина заднего отдела суставной щели, мм	6,07±0,25
Ширина капсульно-шеечного пространства, мм	1,98±0,68
Ширина латеральной крыловидной мышцы, мм	14,83±2,15
Мобильность головки нижней челюсти, мм	12,55±2,32

Таблица 4 - Функциональные данные МРТ-исследования у пациентов со смещением диска височно-нижнечелюстного сустава

Положение диска	Передний полюс (мм), среднее значение (межквартильный диапазон)		Средняя зона (мм), среднее значение (межквартильный диапазон)		Задний полюс (мм), среднее значение (межквартильный диапазон)		Длина диска (мм), среднее значение (межквартильный диапазон)	
	Закрытое положение	Открытое положение	Закрытое положение	Открытое положение	Закрытое положение	Открытое положение	Закрытое положение	Открытое положение
Смещение диска с репозицией	2.5 (1.9–3.2)	2.8 (2.0–3.6)	1.2 (1.08–1.4)	1.4 (1.15–2.0)	2.4 (1.7–3.0)	3.5 (2.8–4.0)	11.2 (9.7–12.5)	12.1 (11.3–13.1)
Смещение диска без репозиции	1.8 (1.5–2.0)	1.7 (1.5–1.8)	1.2 (1.03–1.6)	1.0 (0.65–1.5)	2.0 (1.2–2.4)	2.3 (1.9–3.6)	11.5 (10.5–12.2)	10.7 (9.3–12.3)
В норме	1.9 (1.2–2.9)	2.5 (1.8–3.4)	1.0 (0.78–1.4)	1.3 (1.20–1.6)	1.7 (1.2–2.8)	3.4 (3.0–4.2)	11.1 (10.4–11.6)	11.5 (10.4–12.3)
<i>p</i> (тест Крускала–Уоллиса)	0.05	0.0008	0.24	0.04	0.44	0.06	0.76	0.01

МРТ проводилась с использованием аппарата PHILIPS INGENIA HDI 1.5 Tesla. Протокол МРТ-исследования ВНЧС выполнено с функциональными пробами в режимах T-1, T-2, PDW, T-1, 3D в аксиальных, сагитальных и коронарных плоскостях. Изображения были получены как в закрытом, так и в открытом положении нижней челюсти. Ширина суставной ямки, суставного бугра, суставной капсулы и латеральная поверхность между суставной головкой нижней челюсти измеряли в трёх точках как в закрытом, так и в открытом положении нижней челюсти во всех плоскостях (табл. 4).

Статистический анализ количественных данных были представлены средним и стандартным отклонением для распределённых данных и медианой с

межквартильным диапазоном. Точность для количественных данных оценивалась с помощью коэффициента межклассовой корреляции (ICC) и связанного с ним критерия значимости. Качественные данные анализировались с помощью описательной статистики, а связь между качественными переменными проверялась с помощью критерия Фишера.

Исследования ВНЧС, полученные с помощью ультразвукового и МРТ методов, сравнивались и оценивались по Bland & Altman и коэффициентом внутриклассовой корреляции (ICC). Уровень значимости был установлен на уровне $p < 0,05$. Значения ICC варьировала от 0,964 до 0,995, что свидетельствует об отличительной корреляции между двумя методами исследования ВНЧС (табл. 5).

Таблица 5 - Значения ICC для МРТ и ультразвуковых измерений для левого и правого ВНЧС

Проекции МРТ и УЗИ для правого и левого ВНЧС при открытом и закрытом положении рта	Внутриклассовая корреляция	95% доверительный интервал	
		Нижний предел	Верхний предел
МРТ трансверсально слева закрытая	0,971	0,950	0,984
УЗИ слева трансверсально закрытая			
МРТ левый продольный закрытый	0,993	0,987	0,996
УЗИ левый продольный закрытый			
МРТ слева трансверсальная, открытая	0,995	0,992	0,997
УЗИ слева поперечное открытой			
МРТ левый продольный	0,964	0,938	0,980
открытый			
УЗИ левый продольный открытый			
Проекции МРТ и УЗИ для правого ВНЧС при открытом и закрытом положении рта			
МРТ правая трансверсальная закрытая	0,988	0,979	0,993
УЗИ правая трансверсальная закрытая			

МРТ правая продольная закрытая	0,993	0,987	0,996
УЗИ правая продольная закрытая			
МРТ правое трансверсальное открытое	0,995	0,991	0,997
УЗИ правое поперечное открытое			
МРТ правый продольный открытый	0,991	0,984	0,995
УЗИ правый продольный открытый			

Пациенты с односторонней привычкой жевания имели более высокие показатели смещения суставного диска кпереди по сравнению с пациентами, у которых не было привычки одностороннего жевания.

Средние показатели разницы в измерениях между МРТ и ультразвуком зависели от положения нижней челюсти и локализации датчика. В целом для ультразвуковых измерений средняя разница составила в диапазоне от -0,182 до +0,130 мм по сравнению с измерениями МРТ (табл. 6).

Диагностика дисфункции ВНЧС в основном зависят от клинических симптомов, выбор точного и надежного метода визуализации при оценке дисфункции ВНЧС имеет ключевое значение при выборе тактики лечения. Таким образом поддерживается комфорт пациента и уменьшается психологическая и экономическая нагрузка на пациента.

Таблица 6- Средняя разница в измерениях между МРТ и УЗИ в зависимости от положения нижней челюсти и локализации датчика.

Проекции МРТ и УЗИ для правого и левого ВНЧС	Разница			Пределы соответствия (95%)	
	N	В среднем	Среднеквадратичное отклонение	Нижняя	Верхний
МРТ и УЗИ слева трансверсально закрыто	40	0,041	0,134	-0,229	0,312
МРТ и УЗИ слева продольный закрытый	40	0,019	0,071	-0,125	0,163
МРТ и УЗИ слева, поперечно открытая	40	0,031	0,046	-0,062	0,125
МРТ и УЗИ левый продольный открытый	40	0,011	0,150	-0,291	0,313
МРТ и УЗИ правая трансверсальная закрытая	40	0,032	0,069	-0,106	0,171
МРТ и УЗИ правая продольная закрытая	40	0,016	0,056	-0,096	0,129
МРТ и ультразвуковое исследование правое поперечное открытое	40	0,027	0,043	-0,059	0,113
МРТ и УЗИ правый продольный открытый	40	0,026	0,132	-0,079	0,132

Исследование было проведено для оценки и сравнения методов УЗИ и МРТ, для визуализации положения суставного диска у пациентов с жалобами на дисфункции ВНЧС наряду с клиническими симптомами. Обозначения Se, Spe, Ac, PPV и NPV для ультразвуковой визуализации ВНЧС с точки зрения положения суставного диска. Кроме того, измерения, полученные на основе ультразвуковых изображений, сильно коррелируются с измерениями МРТ.

Заключение

Таким образом при выборе метода диагностики при заболеваниях ВНЧС, врач должен тщательно выбирать подходящую радиологическую технику, а также пациента, в соответствии с клиническими признаками и симптомами. Цель выбранного метода исследования должна улучшить точность постановки диагноза и результата лечения в соответствии с конкретными показаниями каждого

визуализирующего исследования и различной степенью чувствительности и специфичности. Принимая во внимание высокие значения Se, Spe, Ac, PPV и NPV, обнаруженные для оценки положения суставного диска, УЗИ можно предложить в качестве дополнения к обычным методам визуализации ВНЧС. Из преимуществ УЗИ, таких как; неионизирующее излучение, доступность, простота использования и получения изображений в реальном времени по невысокой цене. МРТ остается золотым стандартом для исследования суставного диска. МРТ не только показывает наличие или отсутствие смещения суставного диска, но и связанные с ним костные изменения. УЗИ - это потенциально многообещающий метод визуализации для диагностики положения диска ВНЧС, которое требует дальнейшего исследования более в широком масштабе.

Литература

1. Мырзабеков Э.М. *Современные аспекты этиопатогенеза, диагностики и лечения дисфункции ВНЧС, (обзор литературы).* / Мырзабеков Э.М. // *Вестник КРСУ.* - 2019. - Том 19. №1. - С. 27-32.
2. *Возможности ультразвукового исследования в контроле эффективности лечения подвывиха суставного диска височно - нижнечелюстного сустава* / В. В. Бекреев, М. Е. Квиринг, С. А. Рабинович // *Клиническая стоматология.* - 2008, №3. - С. 54-57.
3. *Кравченко Д. В. Диагностика и малоинвазивные методы лечения пациентов с функциональными нарушениями височно-нижнечелюстного сустава: автореф. дисс. ... канд. мед. наук* / Д.В. Кравченко. – Москва, 2007. – 28 с.
4. *Опыт ультразвуковой диагностики функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава у детей* / В. А. Фанакин, М. Е. Дубровина, О. И. Филимонова // *Уральский медицинский журнал.* - 2010, № 8. - С. 49 - 51.