

УДК 616.724-007.23-073.43

## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСТЕОАРТРОЗА ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Панкратов А.О.<sup>1</sup>, Барадина И.Н.<sup>2</sup>, Жерко О.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
УО «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ГУ «Республиканский клинический стоматологический центр – Университетская клиника»

Целью исследования явилось изучение ультразвуковых признаков остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). В группу сравнения 1 были включены 14 пациентов с клинически и инструментально установленным остеоартрозом ВНЧС, в группу сравнения 2 вошли 12 человек, у которых остеоартроз ВНЧС не был диагностирован. Умеренная корреляционная взаимосвязь имела место между остеоартрозом ВНЧС и уменьшением подвижности головки нижней челюсти, сужением межкостного (между головкой нижней челюсти и верхней челюстью) и межрезцовых расстояний при открытии рта, с равномерностью движения головки нижней челюсти.

**Ключевые слова:** ультразвуковое исследование; височно-нижнечелюстной сустав; остеоартроз; головка нижней челюсти.

### Введение

Остеоартроз – дегенеративно-дистрофическое заболевание суставов с высокой распространенностью у взрослых пациентов. Остеоартроз характеризуется синовитом, разрушением хряща и remodelированием субхондральной пластинки кости [1]. Для диагностики остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) применяются клинический осмотр, ортопантограмма (ОПТГ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [2].

В работе врача стоматолога-ортопеда диагностирование остеоартроза зачастую происходит при наличии у пациента одного или нескольких заболеваний из группы болезней ВНЧС [3]. Наиболее часто можно встретить такие диагнозы, как «щелкающая» челюсть, синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, разболтанность височно-нижнечелюстного сустава.

К рентгенологическим изменениям при остеоартрозе ВНЧС относят субхондральный остеосклероз, сужение суставной щели, субкортикальные кисты, краевые остеофиты, уплощение суставных поверхностей. При ультразвуковом исследовании (УЗИ) пациентов с остеоартрозом ВНЧС описывают суставной диск, наличие суставного выпота, дегенеративные изменения сустава [1; 2; 4; 5]. Субхондральный склероз предлагается установить по повышению эхогенности верхней границы головки нижней челюсти (НЧ). Неровность границы кортикального слоя головки нижней

челюсти соответствует остеофитам, прерывистость контура кортикального слоя головки НЧ является признаком частичного разрушения кортикального слоя при остеоартрозе ВНЧС [2]. Исследователи отмечали утолщение капсулы до  $0,9 \pm 0,05$  мм, сужение суставной щели до  $1,5 \pm 0,11$  мм,  $1,4 \pm 0,09$  мм,  $1,7 \pm 0,12$  мм в переднем, среднем и заднелатеральном отделах; утолщение капсульно-шеечного пространства до  $1,3 \pm 0,18$  мм, уменьшение амплитуды движения головки нижней челюсти до  $9,3 \pm 0,82$  мм. При описании эхограмм выявлялись такие признаки остеоартроза, как субхондральный склероз, уплощение суставных поверхностей, краевые остеофиты и/или неровность контура головки нижней челюсти, выпот в полости ВНЧС. Статистически достоверными по сравнению с группой контроля оказались различия по таким признакам, как утолщение капсулы ВНЧС, уменьшение амплитуды движения головки нижней челюсти. Авторами описано, что ультразвуковое исследование проводилось при закрытом рте и максимальном открытии рта пациентом. Тем не менее, не уточнено, какие из ультразвуковых показателей оценивались при закрытом, а какие при открытом рте [4].

Таким образом, до настоящего времени не разработаны комплексные ультразвуковые признаки остеоартроза ВНЧС.

Цель работы – изучение комплексных ультразвуковых признаков остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава.

### Материалы и методы

В пилотное исследование включены 26 пациентов, им выполнено ультразвуковое исследование ВНЧС с двух сторон на ультразвуковом аппарате Logiq P9 с помощью линейного датчика с рабочей частотой 5-12 МГц на базе 1-й городской клинической больницы г. Минска. Все пациенты подписали информированное добровольное согласие на участие в исследовании. При выполнении работы соблюдались этические принципы выполнения биометрических исследований согласно Хельсинской декларации Всемирной Медицинской Ассоциации.

При выполнении ультразвукового исследования ВНЧС пациенты располагались лежа на спине на горизонтальной кушетке, поворачивая голову вправо и влево для ультразвуковой визуализации сустава с соответствующей стороны. Были получены фронтальные продольные ультразвуковые срезы вдоль Камперовской горизонтали для визуализации латеральных отделов сустава. При смещении датчика вентральнее и дорзальнее с наклоном 15–30 ° в сторону смещения визуализированы заднелатеральные и переднелатеральные отделы сустава соответственно. Затем при повороте датчика приблизительно на 60 ° от Камперовской горизонтали получены поперечные срезы ВНЧС. Все смещения и наклоны датчика осуществлялись до получения оптимальной четкости визуализации капсулы, головки и суставного диска.

При ультразвуковом исследовании в продольных срезах у пациентов оценивались толщина капсулы при закрытом рте, капсульно-мышечное расстояние (КМР), толщина суставного диска в переднелатеральных, латеральных и заднелатеральных отделах при открытии и закрытии рта обследуемого, толщина биламинарной зоны, заднего капсульно-шеечного пространства (КШП) при закрытии рта. Также в продольных срезах при открытии и закрытии рта на эхограммах измерялось межкостное расстояние, как расстояние между головкой нижней челюсти и ближайшей костной поверхностью верхней челюсти, как правило, до скуловой кости, так как латеральный край суставной ямки не визуализировался из-за эхотени от края скуловой кости. В поперечных срезах при закрытии рта пациентом из-

мерялась толщина субхондрально-хрящевого комплекса (СХК) головки НЧ. В продольных и поперечных срезах при закрытии и открытии рта пациентом производились оценка формы головки нижней челюсти латерально, экзогенности суставного диска, поиск прерывистости, неровности контура головки, краевых остеофитов, полосок свободной жидкости в верхней и нижней суставных щелях. Для оценки движения головки НЧ при открытии рта функциональная проба выполнялась следующим образом: датчик располагался в промежуточном положении между продольной и поперечной плоскостью сканирования при закрытии рта пациентом. Затем при плавном поочередном максимальном открытии и закрытии рта пациентом путем поворота датчика по часовой стрелке и против часовой стрелки определялся ультразвуковой срез, в котором верхнелатеральный контур головки НЧ четко визуализировался до начала движения и в самом его конце. В данном срезе измерялась дистанция смещения головки НЧ, проверялась равномерность движения головки при открытии рта пациентом. Движение головки НЧ оценивалось как равномерное, если при открытии рта не наблюдалось резких смещений, временного замедления, ускорения или прерывания движения.

При ультразвуковом исследовании было принято решение не описывать субхондральный склероз на основании критерия повышения экзогенности кортикальной пластинки, ввиду отсутствия возможности его достоверного определения на ультразвуковых сканах из-за эффекта анизотропии и высокого риска получения ложноположительных результатов.

Выпот в следовом количестве оценивался при наличии полосок свободной жидкости в верхней и нижней суставных щелях. Помимо этого с помощью линейки оценивалось максимальное межрезцовое расстояние при открытии рта.

В 1-ю группу сравнения были включены 14 пациентов и 28 их изученных ВНЧС с остеоартрозом ВНЧС, диагностированным клиническим и лучевыми методами (ОПТГ, КЛКТ), во вторую группу вошли 12 лиц и 24 ВНЧС, у которых остеоартроз ВНЧС не выявлен. Пациенты 1-й и 2-й групп сравнения не имели статистически значимых отличий по возрасту и полу (табл. 1).

Таблица 1 – Возрастно-половая характеристика обследованных пациентов

Признак	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	Значение р
Возраст, лет	35,0 [22,0; 41,5]	26,5 [24,0; 38,5]	0,6620
Пол мужской, % (n)	21,43 (3)	41,67 (5)	0,4912 ( $\chi^2$ ); 0,2458 (F)

Статистическая обработка данных выполнена с помощью пакета программ Statistica 12 и Microsoft Excel (Microsoft Office 2016). Количественные переменные представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me [LQ; UQ]). Качественные переменные описывали абсолютными (*n*) и относительными (%) частотами. Для большинства количественных переменных распределение отличалось от нормального, результаты оценивали непараметрическими методами. Две независимые группы сравнивали с помощью U-критерия Манна–Уитни, проводился корреляционный анализ по методу ранговой корреляции Спирмена (R) и Кендалла ( $\tau$ ). Для определения достоверности отличий данных, характеризующих качественные признаки в исследуемых группах, использовались величина критерия соответствия  $\chi^2$  Пирсона (Йейтса при малой

ожидаемой частоте) и точного критерия Фишера (F). Величину критического уровня значимости (*p*) для всех расчетов принимали равной 0,05. При значениях *p* > 0,05 нулевая гипотеза об отсутствии различий групп не отклонялась; при *p* < 0,05 – нулевая гипотеза об отсутствии различий групп отклонялась, принималась альтернативная гипотеза о наличии различий.

### Результаты и их обсуждение

Толщина заднего капсульно-шеечного пространства не превысила минимального нормативного значения в 1,1 мм и представленного другими исследователями [6], ни у одного из испытуемых. Результаты сравнения количественных и качественных показателей, характеризующих ВНЧС, групп сравнения 1 и 2 представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2 – Клинические и ультразвуковые количественные характеристики элементов ВНЧС у 1 и 2 групп сравнения

Показатель	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	U, p
Толщина капсулы в переднелатеральном отделе, мм	0,70 [0,60;0,80]	0,80 [0,70;0,90]	0,2444
Толщина капсулы в латеральном отделе, мм	0,73 [0,60;0,90]	0,80 [0,70;0,97]	0,2628
Толщина капсулы в заднелатеральном отделе, мм	0,65 [0,60;0,80]	0,80 [0,65;0,90]	0,1803
Переднелатеральное КМР при закрытом рте, мм	2,50 [1,80;3,02]	2,45 [2,05;3,70]	0,3352
Латеральное КМР при закрытом рте, мм	2,20 [1,80;2,70]	2,10 [1,80;2,70]	0,8905
Заднелатеральное КМР при закрытом рте, мм	1,90 [1,50;2,73]	2,05 [1,65;2,50]	0,6202
Переднелатеральное КМР при открытом рте, мм	2,14 [1,69;3,05]	1,85 [1,00;2,60]	0,2053
Латеральное КМР при открытом рте, мм	1,95 [1,50;2,60]	2,18 [1,95;2,55]	0,4855
Заднелатеральное КМР при открытом рте, мм	2,05 [1,55;2,84]	2,75 [2,30;3,15]	0,0170
Толщина биламинарной зоны, мм	1,00 [0,90;1,36]	1,20 [1,00;1,65]	0,1686
Толщина заднего КШП, мм	0,40 [0,30;0,55]	0,40 [0,30;0,50]	0,5386
Толщина СХК, мм	0,60 [0,50;0,60]	0,60 [0,50;0,60]	0,4246
Смещение головки НЧ при открытии рта, мм	8,95 [3,95;11,55]	13,90 [11,60;15,65]	<0,0001
Межкостное расстояние при закрытии рта, мм	6,30 [4,60;7,30]	7,60 [6,30;8,70]	0,0323
Межкостное расстояние при открытии рта, мм	14,10 [7,90;16,70]	18,00 [16,60;21,20]	0,0006
Межрезцовое расстояние при открытии рта	36 [30;40]	42 [40;50]	0,0180

Таблица 3 – Клинические и ультразвуковые качественные характеристики элементов ВНЧС у групп сравнения 1 и 2

Показатель		Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	$\chi^2$	$\chi^2, p$	F, p
Щелчок при открытии рта, % (n)	есть	21,43 (6)	50,00 (12)	4,6611	0,0309	0,0307
	нет	78,57 (22)	50,00 (12)			
Эхогенность суставного диска, % (n)	изоэхогенная	67,86 (19)	91,67 (22)	3,0808	0,0792	0,0371
	гипоэхогенная	32,14 (9)	8,33 (2)			
Показатель		Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	$\chi^2$	$\chi^2, p$	F, p
Форма головки нижней челюсти, % (n)	полукруглая	67,86 (19)	87,50 (21)	1,8114	0,1784	0,0879
	иная	32,14 (9)	12,50 (3)			
Остеофиты, % (n)	есть	17,86 (5)	25,00 (6)	0,0830	0,7732	0,3853
	нет	82,14 (23)	75,00 (18)			
Прерывистость контура головки нижней челюсти, % (n)	есть	46,43 (13)	33,33 (8)	0,9209	0,3374	0,2501
	нет	53,57 (15)	66,67 (16)			
Неровность контура головки нижней челюсти, % (n)	есть	67,86 (19)	37,50 (9)	4,7921	0,0286	0,0276
	нет	32,14 (9)	62,50 (15)			
Неравномерность движения головки нижней челюсти, % (n)	есть	7,14 (2)	41,67 (10)	6,8411	0,0089	0,0039
	нет	92,86 (26)	58,33 (14)			
Выпот в полости сустава, % (n)	есть	25,00 (7)	20,82 (5)	0,0006	0,9797	0,4918
	нет	75,00 (21)	79,18 (19)			

У всех пациентов максимальное капсульно-мышечное расстояние совпадало с наибольшей толщиной суставного диска в аналогичном участке. Согласно полученным данным, у пациентов с остеоартрозом ВНЧС меньше заднелатеральное КМР, чем в группе сравнения без остеоартроза, статистически значимо снижены подвижность головки нижней челюсти при открытии рта, межрезцовое расстояние при открытии рта, расстояние от головки НЧ до ближайшего костного края верхней челюсти как при закрытом, так и при открытом рте. Для пациентов с остеоартрозом ВНЧС характерно наличие неровностей латерального контура головки НЧ и равномерность движения головки НЧ при открытии рта. При проведении УЗИ ВНЧС при остеоартрозе значимо реже можно услышать и почувствовать под ультразвуковым датчиком щелчок во время движения головки НЧ при открытии рта. Статистическая значимость снижения эхогенности суставного диска ВНЧС при остеоартрозе оказалась достаточной по точному критерию Фишера, но недостаточной по  $\chi^2$  Йейтса.

В литературных источниках для оценки формы головки НЧ описаны такие ее ультразву-

ковые паттерны, как полукруглая, заостренная, уплощенная, неправильная [2; 7]. Тем не менее форма головки НЧ у пациентов с остеоартрозом ВНЧС не имела статистически значимых отличий от группы сравнения лиц без остеоартроза ВНЧС. Прочие изученные качественные и количественные признаки также не имели статистически значимых различий при сравнении групп пациентов с остеоартрозом ВНЧС и его отсутствием.

Для показавших статистическую значимость ультразвуковых признаков остеоартроза ВНЧС рассчитаны коэффициенты корреляции по Спирмену и Кендаллу (табл. 4).

По результатам корреляционного анализа у обследованных пациентов обнаружена слабая прямая связь между гипоэхогенностью головки НЧ, неровностью контура головки НЧ с одной стороны и остеоартрозом ВНЧС с другой. Отрицательная слабая корреляционная связь обнаружена при увеличении заднелатерального КМР при открытии рта, межкостного расстояния при закрытии рта, наличии щелчка в ВНЧС при открытии рта. Отрицательная связь умеренной силы при обнаружении остеоартроза выявлена с увеличением подвижности головки НЧ, увеличением межкостного

Таблица 4 – Корреляция между изменениями изученных характеристик ВНЧС у пациентов с болезнями ВНЧС и наличием остеоартроза ВНЧС

Показатель	Коэффициент корреляции Спирмена	p	Коэффициент корреляции Кендалла	p
Заднелатеральное КМР при открытом рте	–0,3356	0,0149	–0,2804	0,0033
Расстояние смещения головки НЧ при открытии рта	–0,5925	<0,0001	–0,4895	<0,0001
Межкостное расстояние при закрытии рта	–0,3036	0,0298	–0,2556	0,0009
Межкостное расстояние при открытии рта	–0,5028	0,0003	–0,4153	<0,0001
Щелчок при открытии рта	–0,2994	0,0311	–0,2994	0,0017
Снижение экзогенности суставного диска	0,2906	0,0366	0,2906	0,0024
Неровность контура головки нижней челюсти	0,3036	0,0287	0,3036	0,0015
Неравномерность движения головки нижней челюсти	–0,4085	0,0026	–0,4085	<0,0001
Межрезцовое расстояние при открытии рта	–0,4801	0,0130	–0,4082	0,0035

и межрезцового расстояний при открытии рта, наличием неравномерности движения головки НЧ.

### Заключение

Наличие у пациентов остеоартроза ВНЧС ассоциировано со следующими ультразвуковыми признаками: снижение толщины заднелатерального капсульно-мышечного расстояния при открытии рта, ограничение подвижности головки нижней челюсти и более равномерное ее движение при открытии рта, неровность контура головки, уменьшение толщины расстояния между головкой нижней челюсти и нижнелатеральным костным краем нижней челюсти при открытии и закрытии рта, снижение экзогенности суставного диска.

Помимо ультразвуковых признаков также статистически значимыми оказались следующие клинические признаки остеоартроза ВНЧС: уменьшение межрезцового расстояния и отсутствие щелчков в области ВНЧС при открытии рта. Умеренная отрицательная корреляционная связь установлена между остеоартрозом ВНЧС и подвижностью головки нижней челюсти ( $R = -0,5925$ ), сужением межкостного ( $R = -0,5028$ ) и межрезцового ( $R = -0,4801$ ) расстояний при открытии рта, выявлением равномерности движения головки нижней челюсти ( $R = -0,4085$ ).

Таким образом, при ультразвуковой диагностике остеоартроза ВНЧС важно выполнить функциональные пробы с открытием рта для динамического исследования ВНЧС и комплексной оценки показателей, связанных с движением головки нижней челюсти.

### Список цитированных источников

1. Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint: A Narrative Overview / Mélou, C. [et al.]. // Medicina (Kaunas, Lithuania). – 2022. – Vol. 59, № 1:8. – 16 p.
2. Диагностика заболеваний височно-нижнечелюстного сустава / С.П. Рубникович [и др.] // Минск : Бел. наука, 2019. – 189 с.
3. Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с болезнями височно-нижнечелюстного сустава: клинический протокол: утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь. 10.08.2022 № 84. – Минск, 2022. – С. 29–38.
4. Костина, И.Н. Ультразвуковая диагностика остеоартроза височно-нижнечелюстного сустава / И.Н. Костина, В.В. Кочмашева // Проблемы стоматологии. – 2016. – Т. 12. – № 2. – С. 86–94.
5. Пономарева, В.Д. Возможности ультрасонографии в диагностике патологии височно-нижнечелюстного сустава / В.Д. Пономарева, Д.А. Беспечальных, Е.А. Лещева // Молодежный инновационный вестник. – 2018. – Т. 7. – № S1. – С. 130–131.
6. Костина, И.Н. Ультразвуковая визуализация височно-нижнечелюстного сустава в норме / И.Н. Костина, В.В. Кочмашева // Хирургическая стоматология. – 2016. – Т. 2, № 2. – С. 95–101.



7. Temporomandibular joint anatomy: Ultrasonographic appearances and sexual dimorphism. / A.J. Thirunavukarasu [et al.]. // Clinical anatomy (New York, N.Y.). – 2021 – Vol. 34, № 7. – P. 1043–1049.

### ULTRASOUND CHARACTERISTICS OF OSTEOARTHRITIS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT

**Pankratov A.O.<sup>1</sup>, Baradina I.N.<sup>2</sup>, Zherko O.M.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Institute for advanced training and retraining of healthcare personnel,  
Belarusian state medical university, Minsk, Republic of Belarus*

*<sup>2</sup>State institution “Republican Clinical Dental Center – University Clinic”*

The aim of the study was to examine the ultrasound signs of osteoarthritis of the temporomandibular joint (TMJ). Comparison group 1 included 14 patients with clinically and instrumentally established osteoarthritis of the TMJ, comparison group 2 included 12 people in whom osteoarthritis of the TMJ was not diagnosed. A moderate correlation was found between TMJ osteoarthritis and decreased mobility of the condylar head, narrowing of the interosseous (between the condylar head and the maxilla) and interincisal distances when opening the mouth, evenness of movement of the condylar head.

**Keywords:** ultrasound examination; temporomandibular joint; osteoarthritis; condylar head.