

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_66

[Е.А. Булычева](#)^{1,2},

д.м.н., профессор кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии; стоматолог-ортопед

[Д.С. Булычева](#)^{2,3},

врач-ортодонт; к.м.н., старший преподаватель кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии

¹ ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 197022, Санкт-Петербург, Россия² Институт красоты «Галактика», 194044, Санкт-Петербург, Россия³ РУДН, 117198, Москва, Россия**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:**

Булычева Е.А., Булычева Д.С. Рентгеноанатомические особенности при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава. — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (2): 66—74. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_66

[E.A. Bulycheva](#)^{1,2},

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics and Material Science Department with the Course of Orthodontics; prosthodontist

[D.S. Bulycheva](#)^{2,3},

orthodontist; PhD in Medical Sciences, senior lecturer of the Pediatric dentistry and orthodontics Department

¹ Pavlov University, 197022, Saint-Petersburg, Russia² "Galaxy" Beauty institute, 194044, Saint-Petersburg, Russia³ RUDN University, 117198, Moscow, Russia

Рентгеноанатомические особенности при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава

Реферат. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) — один из наиболее информативных методов рентгенологической диагностики в стоматологии, позволяющий оценить особенности строения, положения и формы височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), а также провести анализ размеров суставной щели. **Цель** — изучить рентгеноанатомические особенности ВНЧС при его различных заболеваниях. **Материалы и методы.** Обследованы 104 пациента с дисфункцией ВНЧС: с синдромом болевой дисфункции (K07.60), щелкающей челюстью (K07.61), рецидивирующим вывихом или подвывихом нижней челюсти (K07.62), артрозом (M19.0X). Для изучения возможных рентгенологических изменений использовали КЛКТ. **Результаты.** В сагиттальной плоскости заднее положение головок нижней челюсти обнаружено в 55,8% случаев, переднее — у 38,4% пациентов, центральное — у 5,8% больных. Во фронтальной плоскости у 93,5% пациентов в медиальном отделе наблюдалось двустороннее уменьшение суставной щели, а в латеральном — двустороннее увеличение. Отличие от нормальных показателей составило –33,6% для медиального отдела справа и –31,7% слева, для латерального отдела справа — 47,8%, слева — 38,3%. Анализ морфологических изменений головок нижней челюсти показал различные проявления дегенеративно-дистрофических процессов в суставе: кратерообразные эрозии, изъеденные контуры головок нижней челюсти, истончение их поверхностей, субхондральные кисты, склероз. **Обсуждение.** Изменение топографии головок нижней челюсти мы связываем с адаптацией ВНЧС к функциональной перегрузке, обусловленной гипертонусом жевательных мышц, повышенной стираемостью зубов, потерей боковых зубов. Морфологические изменения вторичны и являются следствием дегенеративных процессов в костной ткани головки нижней челюсти, суставном хряще и диске. **Заключение.** Результаты рентгенологического исследования, полученные с помощью КЛКТ, весьма информативны, они необходимы при лечении пациентов с расстройствами ВНЧС.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, КЛКТ, височно-нижнечелюстной сустав, ВНЧС, синдром болевой дисфункции, синдром Костена, щелкающая челюсть, рецидивирующий вывих или подвывих нижней челюсти, артроз

X-ray and anatomical features of the temporomandibular joint disorders

Abstract. Cone-beam computed tomography (CBCT) is one of the most informative methods of X-ray diagnostics in dentistry, which allows to assess the features of the structure, position, shape of the temporomandibular joints (TMJ), as well as to analyze the size of the articular space. **The aim of study** was to investigate the X-ray and anatomical features of the TMJ disorders. **Materials and methods.** 104 patients with TMJ dysfunction (temporomandibular joint-pain-dysfunction syndrome [Costen] (K07.60), clicking (snapping) jaws (K07.61), recurrent dislocation and subluxation of temporomandibular joint (K07.62), arthrosis of temporomandibular joint (M19.0X) were examined. CBCT was used to study X-ray changes in patient with TMJ disorders. **Results.** In the sagittal plane the posterior position of the lower jaw heads was found in 55.8% of cases, anterior — in 38.4% of people, central — in 5.8% of patients. In the frontal plane in 93.5% of patients we discovered a bilateral decrease of the articular space in the medial part of TMJ and a bilateral increase in the lateral part (the difference between the results and normal indices was: –33.6% for the medial part on the right, and –31.7% on the left, for the lateral part on the right — 47.8%, on the left — 38.3%. The analysis of morphological disturbances of the mandibular heads showed various manifestations of degenerative-dystrophic processes in the joint: crater-like erosion, pitted surface of the mandibular heads, thinning of their surfaces, subchondral cysts, sclerosis.

Discussion. We associate disturbances in the topography of the mandibular heads with the adaptation of the TMJ to functional overload caused by masticatory muscles hypertension, tooth wear, loss of lateral teeth. Morphological changes are secondary and arise as a result of degenerative processes in the bone tissue of the mandibular head, articular cartilage and disc. **Conclusions.** The results of X-ray examination (obtained using cone-beam computed tomography) are very informative and necessary in the treatment of patients with TMJ disorders.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) — один из наиболее информативных методов рентгенологической диагностики в стоматологии, позволяющий, в частности, объективно оценить особенности строения, положения, формы и симметричность расположения височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС), а также провести анализ размеров суставной щели [1–5]. Современные программы для чтения КЛКТ дают возможность выполнять реконструкцию исходных изображений для детального анализа анатомических структур. Высокая распространенность дисфункции ВНЧС переводит это заболевание в разряд социально значимых, поэтому актуальной задачей является модификация алгоритма исследования КЛКТ, грамотная интерпретация которого позволяет провести качественную диагностику и достичь положительного исхода лечения [6–11].

Цель — изучить рентгеноанатомические особенности ВНЧС при его различных заболеваниях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2018 по 2022 г. обследовали 135 пациентов. Основную группу составили 104 человека (43 мужчины и 61 женщина, средний возраст — $43,2 \pm 5,7$ года) с жалобами на боль в жевательных мышцах, ВНЧС, щелканье и хруст в суставе. В контрольную группу входил 31 (17 мужчин, 14 женщин) практически здоровый человек от 18 до 29 лет (средний возраст — $24,2 \pm 2,9$ лет) с интактными зубными рядами и ортогнатическим прикусом.

Критерии включения в исследование: дисфункция ВНЧС, синдром болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (синдром Костена; K07.60), щелкающая челюсть (K07.61), рецидивирующий вывих или подвывих нижней челюсти (K07.62), артроз височно-нижнечелюстного сустава (M19.0X).

Средняя продолжительность заболевания у всех пациентов составила $3,5 \pm 0,9$ года.

Критерии невключения: хронический генерализованный пародонтит средней и тяжелой степени тяжести, хирургическое вмешательство на ВНЧС в анамнезе, системные воспалительные заболевания ВНЧС, соматические заболевания в острой или обострение хронической стадии заболевания, беременность и лактация.

Для изучения возможных рентгенологических изменений у пациентов с заболеваниями ВНЧС

Key words: cone-beam computed tomography, CBCT, temporomandibular joint, TMJ, pain-dysfunction syndrome, Costen syndrome, clicking (snapping) jaws, recurrent dislocation and subluxation, arthrosis

FOR CITATION:

Bulycheva E.A., Bulycheva D.S. X-ray and anatomical features of the temporomandibular joint disorders. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (2): 66—74 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_2_66

использовали КЛКТ. Рентгенологическое исследование проводили с помощью конусно-лучевого компьютерного томографа KaVo 3D eXam (KaVo Dental, Германия) в положении привычной окклюзии до лечения и в конструктивном прикусе после лечения.

Условия сканирования на один оборот консоли: напряжение на рентгеновской трубке — 120 кВ; сила тока — 5 мА; выдержка — 26,9 с; экспозиция — 37,1 мА·с; размер вокселя — 0,2; размер матрицы изображений — 800×800 ; размер рентгеновского снимка — 17×23 см, время съемки — 26,9 с. Толщина срезов составила 0,3 мм, этого достаточно для адекватной оценки костных структур и определения размеров суставной щели. Эффективная эквивалентная доза при проведении КЛКТ составляла 0,02—0,08 мЗв.

Томограммы пациентов контрольной группы (31 человек) были взяты из архива стоматологической клиники.

Непосредственные задачи исследования: изучение топографии головки нижней челюсти в суставной ямке (анализ размеров суставной щели), оценка симметричности расположения головок с двух сторон, а также анализ морфологических изменений сустава.

Компьютерные томограммы изучали с помощью программного обеспечения InVivo5 Anatomage (США). Реориентацию компьютерной томограммы проводили следующим образом: сначала выравняли координаты по наружным слуховым проходам. Далее с помощью инструмента «линейка» выбирали самый широкий срез головки нижней челюсти в горизонтальной (аксиальной) плоскости, устанавливая оси координат на ее центр. Далее на срезе во фронтальной (корональной) плоскости ориентировали вертикальную ось координат так, чтобы она проходила через центр ветви нижней челюсти, и также устанавливали оси координат на центр головки. Таким образом в окне изображения сустава в сагиттальной плоскости автоматически выстраивался срез сустава, необходимый для его анализа. Все срезы были подобраны отдельно для правого и левого суставов.

В сагиттальной плоскости оценку параметров костных структур ВНЧС проводили по методике, предложенной К. Ikeda и А. Kawamura [12]. В соответствии с данным методом определяются следующие точки в сагиттальной плоскости:

- 1) **SF** (superior fossa point) — верхняя точка суставной ямки;
- 2) **SC** (superior condylar point) — верхняя точка головки нижней челюсти;

- 3) **AC** (anterior joint space “condylar point”) — точка, лежащая на касательной к переднему полюсу головки нижней челюсти;
- 4) **PC** (posterior joint space “condylar point”) — точка, лежащая на касательной к заднему полюсу головки нижней челюсти;
- 5) **AS** (anterior joint space “fossa point”) — точка, из которой опускается перпендикуляр к касательной переднего полюса головки нижней челюсти;
- 6) **PS** (posterior joint space “fossa point”) — точка, из которой опускается перпендикуляр к касательной заднего полюса головки нижней челюсти.

Построение прямых происходило следующим образом. Сначала проводили касательную *a* к точке *SF*, из нее, в свою очередь, опускали касательные *b* и *c* к переднему и заднему полюсам головки нижней челюсти (точки *AC* и *PC* соответственно). Далее строили перпендикуляры к касательным *b* и *c*, получая таким образом точки *PS* и *AS*. Образованные отрезки *AS–AC* и *PS–PC* соответствовали переднему и заднему размеру суставной щели. Затем проводили касательную *d*, проходящую через самую верхнюю точку (*SC*) головки нижней челюсти. Из точки *SF* опускали перпендикуляр на прямую *d*, получая точку *SC*. Отрезок *SF–SC* соответствовал верхнему размеру суставной щели (рис. 1).

Во фронтальной плоскости изучение медиального и латерального размера суставной щели проведено с использованием метода, предложенного Z. Dalili и соавт. [13].

Аналогично ранее описанной методике из самой верхней точки суставной ямки (*SF*) были проведены касательные *a* и *b* к латеральной и медиальной поверхностям суставной ямки. К касательным *a* и *b* были проведены перпендикуляры — отрезки *MJS* (medial joint space — медиальное суставное пространство) и *LJS* (lateral joint space — латеральное суставное пространство), соответствующие медиальному и латеральному размерам суставной щели. Измерение ширины головки нижней челюсти проводилось в самом широком месте последней — отрезок *c* (рис. 2).

Все результаты исследования заносили в специально разработанный нами протокол, сопоставляя их с данными клинических и других параклинических исследований.

Для сравнения результатов исследования между изучаемыми группами использовали ранговый дисперсионный анализ Краскела—Уоллиса, непараметрический критерий Манна—Уитни, внутри группы — парный критерий Вилкоксона. Сопоставление частот для номинальных признаков проводили с помощью анализа таблиц сопряженности с расчетом χ^2 -критерия Пирсона, а также точного метода Фишера.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Наложение системы координат на поверхность ВНЧС позволило разделить суставную ямку на 4 зоны, и в каждую из них при функциональных расстройствах могла быть смещена головка нижней челюсти (рис. 3). Полученные зоны позволили охарактеризовать ее смещение в следующих направлениях: передненижнем (I), передневерхнем (II), задневерхнем (III), задненижнем (IV).

Обследование лиц основной группы показало, что чаще всего имело место заднее положение головок нижней челюсти, которое отмечалось у 58 (56%) из 104 исследуемых.

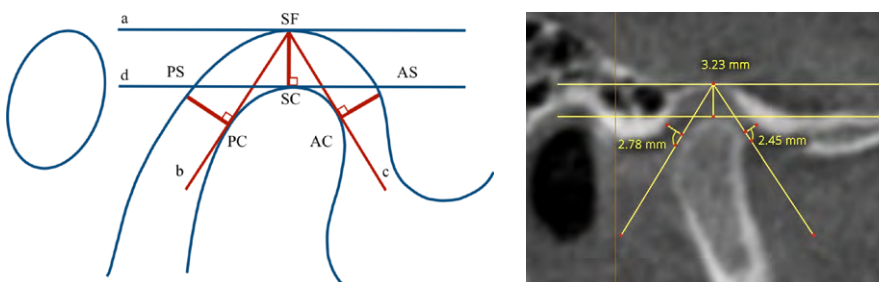


Рис. 1. Размеры суставной щели височно-нижнечелюстного сустава на КЛКТ в сагиттальной плоскости (в мм)

Fig. 1. Dimensions of the temporomandibular joint space on the CBCT in the sagittal plane (in mm)

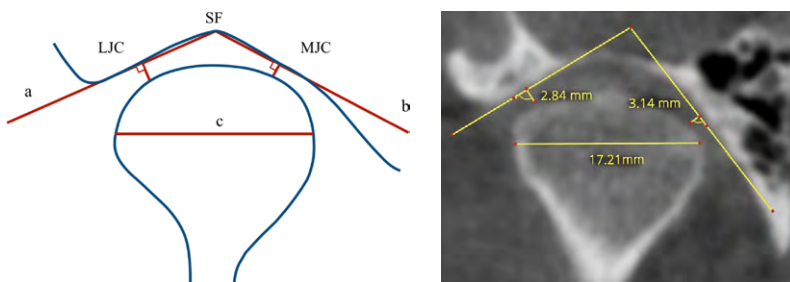


Рис. 2. Размеры суставной щели височно-нижнечелюстного сустава на КЛКТ во фронтальной плоскости (в мм)

Fig. 2. Dimensions of the temporomandibular joint space on the CBCT in the frontal plane (in mm)

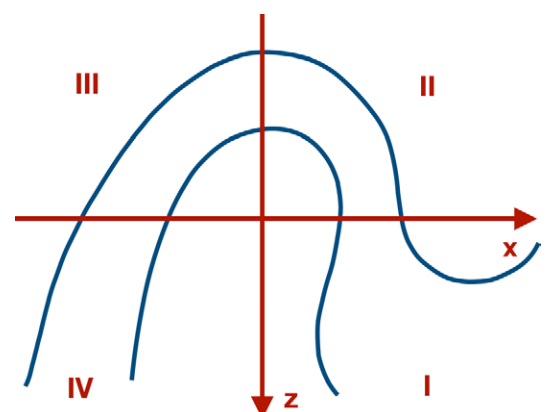


Рис. 3. Схема ВНЧС: *x* — сагиттальная плоскость, *z* — вертикальная плоскость

Fig. 3. Scheme of TMJ: *x* — sagittal plane, *z* — vertical plane

Из них задневерхнее смещение головки нижней челюсти наблюдалось у 46 (79%) пациентов, задненижнее — у 12 (21%) исследуемых. У 40 (38%) человек обнаружено переднее положение головки нижней челюсти, из них у 31 (78%) пациента имело место передненижнее положение и у 9 (22%) исследуемых — передневерхнее. Реже всего (6 человек, 5,8%) встречалось центральное положение головок нижней челюсти в суставных ямках.

У пациентов основной группы наблюдалось статистически значимое двустороннее расширение суставной щели в переднем и сужение в заднем отделах, а также уменьшение верхнего отдела суставной щели, выраженное больше слева (табл. 1). Отличие показателей от значений контрольной группы составило: для переднего отдела справа — 37,6%, слева — 32,9%; —39,3% для верхнего отдела справа, —36,6% — слева; —36,2% для заднего отдела справа и —36,4% — слева.

После комплексного лечения отмечалась нормализация положения головки нижней челюсти в суставной ямке: ее центральное положение обнаружено у 95 (91%) из 104 пациентов, заднее смещение сохранилось только у 2 (2%) человек, переднее — у 7 (7%) исследуемых. Отличие размеров суставной щели в сагиттальной плоскости стало статистически неотличимым от нормальных значений и составило: для переднего отдела справа — 1,8%, слева — 0,9%; —2,2% для верхнего отдела справа, —1,8% слева; —0,4% для заднего отдела справа, —1,8% слева.

Анализ КЛКТ сустава во фронтальной плоскости у пациентов основной группы показал, что до лечения величина суставной щели в медиальном и латеральном отделах значительно отличалась от контрольных показателей (табл. 2). Так, у 92 (88%) пациентов в медиальном отделе наблюдалось двустороннее уменьшение суставной щели, а в латеральном — двустороннее увеличение. Отличие результатов от нормальных показателей составило: —33,6% для медиального отдела справа, —31,7% слева, для латерального отдела справа — 47,8%, слева — 38,3%.

После лечения во фронтальной плоскости также произошла нормализация положения головки нижней челюсти. Отличие от нормальных значений стало незначительным: —1,4% для медиального отдела справа, слева — 0,8%, для латерального отдела справа — 1,9%, —0,5% слева.

До лечения у 53 (50%) пациентов основной группы ширина головки нижней челюсти была уменьшена по сравнению с нормой и составляла справа — 17,02±0,66 мм ($Z=0,51$, $p=0,611$), слева — 17,17±0,63 мм ($Z=1,59$, $p=0,112$), однако статистически значимым это

различие не было. После лечения ширина головки стала равной: справа — 17,08±0,69 мм ($Z=0,62$, $p=0,533$), слева — 17,16±0,75 мм ($Z=0,14$, $p=0,888$), что не имело статистически значимых различий по сравнению со значениями до лечения.

Довольно часто — у 39 (38%) человек — встречалось асимметричное положение правой и левой головок нижней челюсти в суставных ямках. Наблюдались следующие два варианта: 1) центральное положение одной головки и переднее другой; 2) центральное положение одной головки и заднее другой. Асимметрия строения ВНЧС проявлялась не только в положении головок нижней челюсти, но и в форме и величине нижнечелюстных ямок. Число лиц с асимметрией положения головок нижней челюсти после лечения уменьшилось с 39 (38%) до 4 (4%) исследуемых.

Для 4 (4%) пациентов был характерен привычный вывих нижней челюсти, а для 3 (3%) — привычный подвывих. При этом односторонний вывих наблюдался у 3 (3%) человек, двусторонний — у 1 (1%); односторонний подвывих — у 2 (2%) исследуемых, двусторонний — у 1 (1%).

У 15 (14%) из 104 человек выявлены различные проявления дегенеративно-дистрофических процессов в суставе, в частности кратерообразные эрозии, изъеденные контуры головок нижней челюсти, появление на ней экзостозов, истончение ее поверхности. Форма головок нижней челюсти становилась клювовидной,

Таблица 1. Средние размеры суставной щели в сагиттальной плоскости (в мм)

Table 1. Average dimensions of the temporomandibular joint space in the sagittal plane (in mm)

Отдел		Контрольная группа	Основная группа		Z_{1-3}	P_{1-3}	Z_{2-3}	P_{2-3}
			до лечения	после лечения				
		(1)	(2)	(3)				
Передний	Справа	2,45±0,17	3,37±0,25	2,49±0,27	1,47	0,143	6,23	<0,001
	Слева	2,48±0,14	3,30±0,20	2,51±0,31	0,35	0,726	6,25	<0,001
Верхний	Справа	3,27±0,19	1,98±0,19	3,20±0,26	0,98	0,329	6,28	<0,001
	Слева	3,25±0,18	2,06±0,22	3,19±0,27	1,22	0,222	6,28	<0,001
Задний	Справа	2,78±0,22	1,77±0,24	2,77±0,22	0,87	0,384	6,28	<0,001
	Слева	2,81±0,21	1,79±0,26	2,76±0,14	0,35	0,729	6,28	<0,001

Табл. 2. Средние размеры суставной щели во фронтальной плоскости (в мм)

Table 2. Average dimensions of the temporomandibular joint space in the frontal plane (in mm)

Отдел		Контрольная группа	Основная группа		Z_{1-3}	P_{1-3}	Z_{2-3}	P_{2-3}
			до лечения	после лечения				
		(1)	(2)	(3)				
Медиальный	Справа	3,24±0,51	2,15±0,44	3,20±0,42	0,63	0,527	6,15	<0,001
	Слева	3,16±0,45	2,16±0,45	3,18±0,41	0,04	0,970	6,00	<0,001
Латеральный	Справа	2,88±0,37	4,25±0,54	2,93±0,36	1,17	0,241	6,27	<0,001
	Слева	2,86±0,40	3,96±0,54	2,85±0,33	1,16	0,245	6,17	<0,001

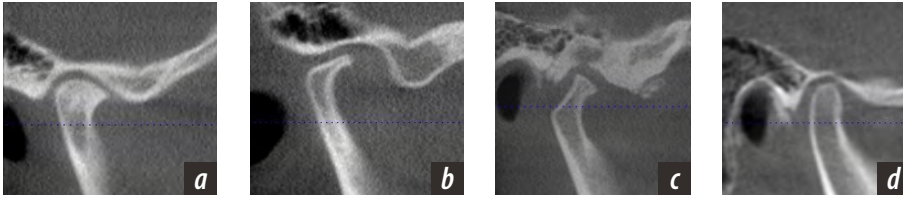


Рис. 4. Различные формы головок нижней челюсти: а — клювовидная, б — крючковидная, с — изогнутая, d — овальная

Fig. 4. Various shapes of the heads of the lower jaw: a — beak-shaped, b — hook-shaped, c — curved, d — oval

крючковидной, изогнутой, овальной (рис. 4). Необходимо отметить, что суставная впадина подвержена аналогичным изменениям, что и головка нижней челюсти. Довольно часто на ее поверхности встречаются эрозии, кортикальная пластинка становится неровной. Происходит деформация суставного бугорка: стирание его задней поверхности, уплощение вершины (рис. 5). Указанные морфологические изменения головки нижней челюсти и окружающих ее костных структур являются признаками активного (острого и/или подострого) течения остеоартроза ВНЧС. У 5 (5%) из 15 исследуемых были обнаружены множественные субхондральные кисты, которые на компьютерной томограмме выглядят как полые округлые просветления (рис. 6). Любопытной находкой у пациентов с заболеваниями ВНЧС является склероз головок нижней челюсти, обнаруженный у 3 (3%) из 15 больных, — еще одно проявление дегенеративно-дистрофических заболеваний сустава (рис. 7).

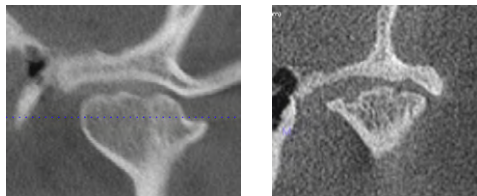


Рис. 5. Кратерообразные эрозии на поверхности головки нижней челюсти и суставной ямки
Fig. 5. Crater-like erosions on the surface of the lower jaw head and articular fossa

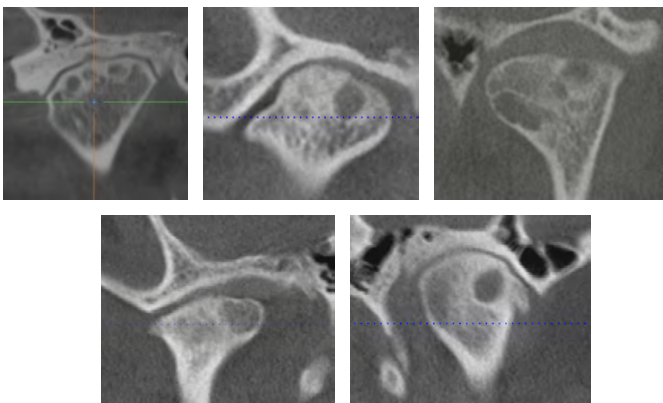


Рис. 6. Множественные субхондральные кисты головок нижней челюсти
Fig. 6. Multiple subchondral cysts of the lower jaw heads

Гипоплазия головок нижней челюсти имела место у 19 (18%) из 104 пациентов. Обращает на себя внимание и компенсаторное уменьшение суставной ямки у таких больных.

У 2 (2%) исследуемых основной группы выявлена раздвоенная головка нижней челюсти, необычное строение которой, скорее всего, является врожденным (рис. 8).

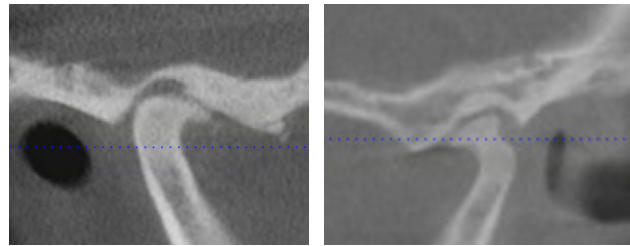


Рис. 7. Склероз головок нижней челюсти
Fig. 7. Sclerosis of the heads of the lower jaw

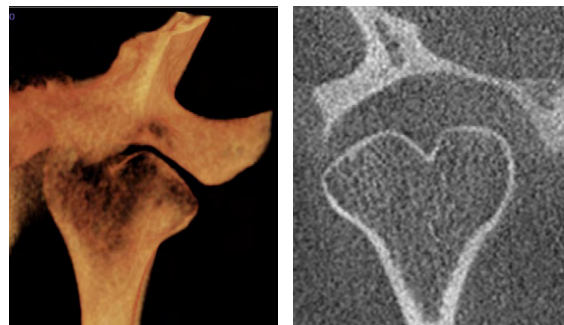


Рис. 8. Раздвоенная головка нижней челюсти
Fig. 8. The bifid condyle

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ изменений ВНЧС у пациентов с дисфункцией сустава показал значительную вариабельность положения и строения его анатомических элементов. В большинстве случаев наблюдалось заднее положение головок нижней челюсти, причем задневерхнее встречалось в 3,8 раза чаще задненижнего. Такие изменения топографии головок нижней челюсти мы связываем с нарушением координированных движений сустава и диска, что следует расценивать как адаптацию ВНЧС к функциональной перегрузке, обусловленной гипертонусом жевательных мышц [14–16].

Необходимо отметить, что до внедрения в повседневную практику трехмерной КЛКТ положение головки нижней челюсти в суставной ямке оценивали только в сагиттальной плоскости, что приводило исследователя в заблуждение относительно истинного положения сустава. Зачастую головка нижней челюсти занимает центральное положение в сагиттальной плоскости, а во фронтальной может быть смещена как медиально,

так и латерально. Поэтому из-за отсутствия технических возможностей просмотра изображения в трех плоскостях врач-стоматолог не мог предположить, что требуется коррекция положения сустава, а это, в свою очередь, приводило к низкому результату лечения [17–19]. Проведенное исследование показало, что несоответствие положения головки нижней челюсти в сагиттальной и во фронтальной плоскостях у пациентов с функциональными расстройствами ВНЧС и жевательных мышц составило 21,2%.

В результате углубленного клинико-рентгенологического обследования было выявлено, что при дисфункции ВНЧС довольно часто (в 82% случаев) наблюдалась асимметрия расположения головок нижней челюсти в суставных ямках. Кроме того, асимметрия строения ВНЧС проявлялась не только в положении головок нижней челюсти, но и в форме и величине нижнечелюстных ямок.

По всей вероятности, причиной асимметричного расположения головок является боковой или дистальный сдвиг нижней челюсти (ее принужденное положение), обусловленный дискоординацией мышечной активности, деформацией зубных рядов, блокадой движений нижней челюсти, преждевременными контактами, сопровождающимися изменением нормальных размеров суставной щели в сагиттальной и во фронтальной плоскостях [19, 20].

Можно также предположить, что до лечения, вероятно в результате асинхронной активности двух головок латеральной крыловидной мышцы, суставной диск занимал переднее положение в суставной ямке, а головка находилась в ее задней части, смещенная диском. После лечения происходила нормализация мышечной деятельности, что, в свою очередь, положительно сказывалось на внутрисуставных взаимоотношениях положения головки нижней челюсти и диска. Однако у 4% пациентов асимметричное расположение сохранилось. По всей видимости у этой части пациентов асимметричное расположение головок нижней челюсти либо было врожденным вариантом конституционально обусловленной нормы, либо не поддавалось лечению вследствие длительного течения заболевания.

Кроме того, у 7% человек обнаружены привычный вывих и подвывих ВНЧС — стойкие смещения головок нижней челюсти за пределы их функциональной подвижности, вызывающие нарушения функции сустава. Отличие вывиха ВНЧС от подвывиха состоит в том, что в первом случае головка нижней челюсти выходит из суставной впадины, полностью теряя контакт с поверхностью суставного бугорка, во втором случае контакт головок с передним скатом суставного бугорка сохраняется.

Независимо от причины возникновения привычного вывиха и подвывиха главным патогенетическим звеном в их развитии являются нарушения функции жевательной мускулатуры, приводящие к дискоординации мышечных сокращений, а также растяжение капсулы и связочного аппарата ВНЧС. Это и порождает чрезмерные экскурсии головок нижней челюсти. Так, при

максимально открытом рте расстояние между центральными резцами может достигать 6–8 см.

Функциональные нарушения ВНЧС неизбежно ведут к развитию морфологических [21–24]. Не составили исключения и исследуемые пациенты. У 14% человек основной группы были выявлены различные проявления остеоартроза ВНЧС: множественные эрозии замыкательной пластинки головки нижней челюсти и суставного бугорка, субхондральные кисты, склероз сустава.

Отсутствие вторичной кортикальной пластинки костной ткани головки нижней челюсти и суставной ямки свидетельствует об активной (начальной) фазе развития дистрофических процессов в суставе. Такие пациенты могут не иметь жалоб, и в силу отсутствия должной диагностики с помощью КЛКТ указанные нарушения могут остаться недооцененными [25, 26].

В основе указанных патологоанатомических изменений лежат прогрессирующие дегенеративные процессы в суставном хряще и диске, сопровождающиеся деформацией суставных поверхностей. Травмы в анамнезе, а также длительная повышенная нагрузка на ткани ВНЧС приводит к ухудшению кровоснабжения хрящевой ткани. В связи с этим хрящ набухает, теряет эластичность, на его поверхности образуются трещины. Дистрофия хряща постепенно прогрессирует, происходит его сошлифовывание, истончение и отслаивание. В дальнейшем патологический процесс переходит на костные структуры сустава. При развившейся клинической картине на поверхности головки нижней челюсти вследствие остеопороза образуются узурсы. Такая головка имеет изъеденную кратерообразную форму. Возможно также образование на ее поверхности костных экзостозов, которые во время движения нижней челюсти будут травмировать хрящ, выстилающий суставную впадину. Отлом этих экзостозов приводит к образованию внутрисуставных тел («суставные мышцы»). Внутрисуставными телами также могут быть фрагменты некротизированного хряща. Это, в свою очередь, приводит к деформации головки нижней челюсти [27–32].

Таким образом, у одних пациентов изменения в суставе проявлялись стиранием сочленованных поверхностей или их склерозированием, что мы расценивали как признаки функциональной перегрузки, а у других исследуемых наблюдались деструктивные изменения элементов сустава, которые нами рассматривались как признаки деформирующего остеоартроза [33, 34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с дисфункцией ВНЧС имеются нарушения топографии головок нижней челюсти в суставной ямке, размеров суставной щели, симметричности расположения, а также его строения. Прогрессирующие, длительно существующие расстройства ВНЧС, обусловленные дискоординацией мышечной активности, деформацией зубных рядов, блокадой движений нижней челюсти, преждевременными контактами приводят к возникновению сначала функциональных, а затем

морфологических изменений сустава. Результаты рентгенологического исследования, получаемые с помощью КЛКТ, весьма информативны и необходимы при лечении пациентов с расстройствами ВНЧС.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 10.03.2023 **Принята в печать:** 12.05.2023

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 10.03.2023 **Accepted:** 12.05.2023

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вагнер В.Д., Булычева Е.А. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии. — *Стоматология*. — 2017; 1: 23—24 [eLibrary ID: 28795327](#)
2. Стафеев А.А., Соловьев С.И., Хижук А.В. Особенности взаимоотношения положения структурных элементов височно-нижнечелюстного сустава и краниоцервикальной области при дефектах зубных рядов. — *Стоматология*. — 2018; 2: 52—57 [eLibrary ID: 34956504](#)
3. Саакян М.Ю., Ершов П.Э., Ершова О.А., Махсубова М.А. Изучение положения и патоморфологии головок нижней челюсти у пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, осложненным частичной потерей зубов, по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. — *Институт стоматологии*. — 2021; 2 (91): 62—64 [eLibrary ID: 46227977](#)
4. Егорова Д.О., Арсенина О.И., Надточий А.Г., Ряховский А.Н., Попова Н.В. Рентгенологическая оценка положения головок нижней челюсти при различных типах лица. — *Стоматология*. — 2020; 1: 55—60 [eLibrary ID: 42479505](#)
5. Shahidi S., Salehi P., Abedi P., Dehbozorgi M., Hamedani S., Behrahman N. Comparison of the Bony Changes of TMJ in Patients With and Without TMD Complaints Using CBCT. — *J Dent (Shiraz)*. — 2018; 19 (2): 142—149. [PMID: 29854888](#)
6. Жулев Е.Н., Ершов П.Э., Ершова О.А. Особенности лечения пациентов с синдромом болевой дисфункции ВНЧС, осложненной зубочелюстными аномалиями. — *Институт стоматологии*. — 2019; 3 (84): 54—55 [eLibrary ID: 40872532](#)
7. Булычева Е.А., Трезубов В.Н., Спицына О.Б., Быстрова Ю.А., Алпатьева Ю.В., Булычева Д.С. Критерии оценки качества лечения расстройств жевательно-речевого аппарата. — *Современная стоматология (Беларусь)*. — 2020; 4 (81): 87—90 [eLibrary ID: 44597955](#)
8. Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Катбек И.Х., Лебедев В.Г., Донсков Д.В., Чхиквадзе Т.В. Диагностика и лечение дисфункций височно-нижнечелюстного сустава с использованием цифровых технологий. — *Стоматология для всех*. — 2020; 3 (92): 56—61 [eLibrary ID: 44000974](#)
9. Иванов С.Ю., Тутуров Н.С., Булычева Е.А., Катбек И., Булычева Д.С., Лебедев В.Г., Анохина А.Д. Современные тенденции диагностики и лечения пациентов с дисфункцией ВНЧС. — *Институт стоматологии*. — 2022; 1 (94): 32—34 [eLibrary ID: 48213668](#)
10. Абакаров С.И., Сорокин Д.В., Абакарова С.С., Гасангусейнов И.О., Лапушко В.Ю. Оптимизация окклюзионных контактов металлокерамических протезов с опорой на имплантатах у пациентов с бруксизмом. — *Вестник последипломного медицинского образования*. — 2018; 1: 73—80 [eLibrary ID: 32684180](#)

REFERENCES:

1. Vagner V.D., Bulycheva E.A. The quality of dental care: characteristics and criteria. *Stomatology*. 2017; 1: 23—24 (In Russian). [eLibrary ID: 28795327](#)
2. Stafeev A.A., Solov'ev S.I., Khizhuk A.V. Correlation of TMJ structures and craniocervical area position in partial dental loss. *Stomatology*. 2018; 2: 52—57 (In Russian). [eLibrary ID: 34956504](#)
3. Saakyan M.Yu., Ershov P.E., Ershova O.A., Mahsubova M.A. The study of the position and pathomorphology of the mandibular condyles in the syndrome of pain dysfunction of the temporomandibular joint complicated by partial loss of teeth. *The Dental Institute*. 2021; 2 (91): 62—64 (In Russian). [eLibrary ID: 46227977](#)
4. Egorova D.O., Arsenina O.I., Nadtochiy A.G., Ryakhovskiy A.N., Popova N.V. X-ray assessment of the position of the lower jaw heads in different types of face. *Stomatology*. 2020; 1: 55—60 (In Russian). [eLibrary ID: 42479505](#)
5. Shahidi S., Salehi P., Abedi P., Dehbozorgi M., Hamedani S., Behrahman N. Comparison of the Bony Changes of TMJ in Patients With and Without TMD Complaints Using CBCT. *J Dent (Shiraz)*. 2018; 19 (2): 142—149. [PMID: 29854888](#)
6. Zhulev E.N., Ershov P.E., Ershova O.A. Features of treatment of temporomandibular joint dysfunction complicated by dentoalveolar anomalies. *The Dental Institute*. 2019; 3 (84): 54—55 (In Russian). [eLibrary ID: 40872532](#)
7. Bulycheva E., Trezubov V., Spitsyna O., Bystrova Y., Alpatyeva Y., Bulycheva D. Criteria for assessing the quality of treatment of disorders of the masticatory and speech apparatus. *Sovremennaya stomatologiya (Belarus)*. 2020; 4 (81): 87—90 (In Russian). [eLibrary ID: 44597955](#)
8. Kosyрева T.F., Tuturov N.S., Katbekh I.Kh., Lebedev V.G., Donсков D.V., Chkhikvadze T.V. Diagnostics and treatment of temporomandibular joint dysfunctions using digital technologies. *International Dental Review*. 2020; 3 (92): 56—61 (In Russian). [eLibrary ID: 44000974](#)
9. Ivanov S.Yu., Tuturov N.S., Bulycheva E.A., Katbekh I., Bulycheva D.S., Lebedev V.G., Anohina A.D. Modern trends in diagnostics and treatment of patients with TMJ dysfunction. *The Dental Institute*. 2022; 1 (94): 32—34 (In Russian). [eLibrary ID: 48213668](#)
10. Abakarov S.I., Sorokin D.V., Abakarova S.S., Gasanguseinov I.O., Lapushko V.U. Optimisation of occlusal contacts metal-ceramic protheses with support on implants at patient with bruxism. *Post-Qualifying Medical Education Herald*. 2018; 1: 73—80 (In Russian). [eLibrary ID: 32684180](#)

11. Nithin, Ahmed J., Sujir N., Shenoy N., Binnal A., Ongole R. Morphological assessment of TMJ spaces, mandibular condyle, and glenoid fossa using cone beam computed tomography (CBCT): A retrospective analysis. — *Indian J Radiol Imaging*. — 2021; 31 (1): 78—85. [PMID: 34316114](#)
12. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. — 2009; 135 (4): 495—501. [PMID: 19361736](#)
13. Dalili Z., Khaki N., Kia S.J., Salamat F. Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. — *Dent Res J (Isfahan)*. — 2012; 9 (5): 607—12. [PMID: 23559927](#)
14. Постников М.А., Булычева Д.С., Игнат'ева А.А., Булычева Е.А. Протоколы цифровых методов диагностики у пациентов со сниженной нижней частью лица. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 1 (97): 108—113 [eLibrary ID: 44847637](#)
15. Костромин Б.А., Лазарев С.А., Масагутов Р.Р., Аверьянов С.В. Ранние рентгенологические изменения при дисфункциональных состояниях височно-нижнечелюстных суставов. — *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. — 2018; 3: 175—178 [eLibrary ID: 35722165](#)
16. Мансур Ю.П., Щербakov Л.Н., Ягупова В.Т., Юхнов И.Н., Райнедов А.Ю. Частота встречаемости заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди взрослых ортодонтических пациентов. — *Научное обозрение. Медицинские науки*. — 2022; 6: 34—38 [eLibrary ID: 50107120](#)
17. Ряховский А.Н., Бойцова Е.А. 3D-анализ височно-нижнечелюстного сустава и окклюзионных взаимоотношений на основе компьютерного виртуального моделирования. — *Стоматология*. — 2020; 2: 97—104 [eLibrary ID: 42851813](#)
18. Постников М.А., Булычева Е.А., Габдрафиков Р.Р., Булычева Д.С., Габдрафиков Д.Р. Особенности диагностики и лечения пациентов с повышенной стираемостью зубов (обзор литературы). — *Институт стоматологии*. — 2021; 4 (93): 102—105 [eLibrary ID: 47486948](#)
19. Булычева Е.А., Трезубов В.Н., Алпатьева Ю.В., Лобко Ю.В., Булычева Д.С. Использование современного диагностического ресурса при создании должной окклюзионной поверхности искусственных зубных рядов. — *Пародонтология*. — 2018; 1 (86): 52—57 [eLibrary ID: 34941308](#)
20. Трезубов В.Н., Чикунов С.О., Булычева Е.А., Алпатьева Ю.В., Булычева Д.С. Поступательное моделирование зубных рядов при сложной клинической картине. — *Клиническая стоматология*. — 2017; 3 (83): 60—63 [eLibrary ID: 29960544](#)
21. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Трезубов В.В., Булычева Д.С. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клинические рекомендации. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — С. 40—42.
22. Badavannavar A.N., Ajari S., Nayak K.U.S., Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. — *Indian J Dent Res*. — 2020; 31 (2): 305—311. [PMID: 32436913](#)
23. Pantoja L.L.Q., de Toledo I.P., Pupo Y.M., Porporatti A.L., De Luca Canto G., Zwir L.F., Guerra E.N.S. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review. — *Clin Oral Investig*. — 2019; 23 (5): 2475—2488. [PMID: 30311063](#)
11. Nithin, Ahmed J., Sujir N., Shenoy N., Binnal A., Ongole R. Morphological assessment of TMJ spaces, mandibular condyle, and glenoid fossa using cone beam computed tomography (CBCT): A retrospective analysis. *Indian J Radiol Imaging*. 2021; 31 (1): 78—85. [PMID: 34316114](#)
12. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009; 135 (4): 495—501. [PMID: 19361736](#)
13. Dalili Z., Khaki N., Kia S.J., Salamat F. Assessing joint space and condylar position in the people with normal function of temporomandibular joint with cone-beam computed tomography. *Dent Res J (Isfahan)*. 2012; 9 (5): 607—12. [PMID: 23559927](#)
14. Postnikov M.A., Bulycheva D.S., Ignat'eva A.A., Bulycheva E.A. Protocols of digital diagnostics in patients with reduced lower third of the face. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 1 (97): 108—113 (In Russian). [eLibrary ID: 44847637](#)
15. Kostromin B.A., Lazarev S.A., Masagutov R.R., Averyanov S.V. Early radiographic changes in dysfunctional states of the temporomandibular joints. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2018; 3: 175—178 (In Russian). [eLibrary ID: 35722165](#)
16. Mansur Yu.P., Scherbakov L.N., Yagupova V.T., Yuknov I.N., Raynedov A.Yu. The frequency of diseases of the temporomandibular joint among adult orthodontic patients. *Scientific Review. Medical sciences*. 2022; 6: 34—38 (In Russian). [eLibrary ID: 50107120](#)
17. Ryakhovsky A.N., Boytsova E.A. 3D analysis of the temporomandibular joint and occlusal relationships based on computer virtual simulation. *Stomatology*. 2020; 2: 97—104 (In Russian). [eLibrary ID: 42851813](#)
18. Postnikov M.A., Bulycheva E.A., Gabdrifikov R.R., Bulycheva D.S., Gabdrifikov D.R. Features of diagnosis and treatment of patients with tooth wear (literature review). *The Dental Institute*. 2021; 4 (93): 102—105 (In Russian). [eLibrary ID: 47486948](#)
19. Bulycheva E.A., Trezubov V.N., Alpatyeva Yu.V., Lobko Yu.V., Bulycheva D.S. The use of the modern diagnostic resource for the occlusal surface creation of the artificial teeth. *Parodontologiya*. 2018; 1 (86): 52—57 (In Russian). [eLibrary ID: 34941308](#)
20. Trezubov V.N., Chikunov S.O., Bulycheva E.A., Alpat'eva Ju.V., Bulycheva D.S. Step by step modeling of dentition in difficult clinical picture. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2017; 3 (83): 60—63 (In Russian). [eLibrary ID: 29960544](#)
21. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Trezubov V.V., Bulycheva D.S. Treatment of patients with temporomandibular and masticatory muscles disorders: clinical recommendations. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. Pp. 40—42 (In Russian).
22. Badavannavar A.N., Ajari S., Nayak K.U.S., Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. *Indian J Dent Res*. 2020; 31 (2): 305—311. [PMID: 32436913](#)
23. Pantoja L.L.Q., de Toledo I.P., Pupo Y.M., Porporatti A.L., De Luca Canto G., Zwir L.F., Guerra E.N.S. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2019; 23 (5): 2475—2488. [PMID: 30311063](#)

24. Dhabale G.S., Bhowate R.R. Cone-beam computed tomography for temporomandibular joint imaging. — *Cureus*. — 2022; 14 (11): e31515. [PMID: 36532912](#)
25. Velásquez R.L., Coro J.C., Londoño A., McGorray S.P., Wheeler T.T., Sato S. Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. — *Cranio*. — 2018; 36 (3): 143—155. [PMID: 28300494](#)
26. Derwich M., Mitus-Kenig M., Pawlowska E. Interdisciplinary approach to the temporomandibular joint osteoarthritis—review of the literature. — *Medicina (Kaunas)*. — 2020; 56 (5): 225. [PMID: 32397412](#)
27. Iwaszenko S., Munk J., Baron S., Smoliński A. New method for analysis of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. — *Sensors (Basel)*. — 2021; 21 (9): 3070. [PMID: 33924981](#)
28. Salamon N.M., Casselman J.W. Temporomandibular joint disorders: A pictorial review. — *Semin Musculoskelet Radiol*. — 2020; 24 (5): 591—607. [PMID: 33036046](#)
29. Choudhary A., Ahuja U.S., Rathore A., Puri N., Dhillon M., Budakoti A. Association of temporomandibular joint morphology in patients with and without temporomandibular joint dysfunction: A cone-beam computed tomography based study. — *Dent Res J (Isfahan)*. — 2020; 17 (5): 338—346. [PMID: 33343841](#)
30. Muraev A.A., Tsai P., Kibardin I., Oborotistov N., Shirayeva T., Ivanov S., Ivanov S., Guseynov N., Aleshina O., Bosykh Y., Safyanova E., Andreischev A., Rudoman S., Dolgalev A., Matyuta M., Karagodsky V., Tuturov N. Frontal cephalometric landmarking: humans vs artificial neural networks. — *Int J Comput Dent*. — 2020; 23 (2): 139—148. [PMID: 32555767](#)
31. Berry K., Padilla M., Mitirattanakul S., Enciso R. Temporomandibular joint findings in CBCT images: A retrospective study. — *Cranio*. — 2021; 1—6: Online ahead of print. [PMID: 34895101](#)
32. Dygas S., Szarmach I., Radej I. Assessment of the Morphology and Degenerative Changes in the Temporomandibular Joint Using CBCT according to the Orthodontic Approach: A Scoping Review. — *Biomed Res Int*. — 2022; 2022: 6863014. [PMID: 35155678](#)
33. Bianchi J., Roberto Gonçalves J., Carlos de Oliveira Ruellas A., Vieira Pastana Bianchi J., Ashman L.M., Yatabe M., Benavides E., Soki F.N., Cevidanes L.H.S. Radiographic interpretation using high-resolution Cbct to diagnose degenerative temporomandibular joint disease. — *PLoS One*. — 2021; 16 (8): e0255937. [PMID: 34375354](#)
34. Koç N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. — *Dent Med Probl*. — 2020; 57 (1): 67—72. [PMID: 31997586](#)
24. Dhabale G.S., Bhowate R.R. Cone-beam computed tomography for temporomandibular joint imaging. *Cureus*. 2022; 14 (11): e31515. [PMID: 36532912](#)
25. Velásquez R.L., Coro J.C., Londoño A., McGorray S.P., Wheeler T.T., Sato S. Three-dimensional morphological characterization of malocclusions with mandibular lateral displacement using cone-beam computed tomography. *Cranio*. 2018; 36 (3): 143—155. [PMID: 28300494](#)
26. Derwich M., Mitus-Kenig M., Pawlowska E. Interdisciplinary approach to the temporomandibular joint osteoarthritis—review of the literature. *Medicina (Kaunas)*. 2020; 56 (5): 225. [PMID: 32397412](#)
27. Iwaszenko S., Munk J., Baron S., Smoliński A. New method for analysis of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Sensors (Basel)*. 2021; 21 (9): 3070. [PMID: 33924981](#)
28. Salamon N.M., Casselman J.W. Temporomandibular joint disorders: A pictorial review. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2020; 24 (5): 591—607. [PMID: 33036046](#)
29. Choudhary A., Ahuja U.S., Rathore A., Puri N., Dhillon M., Budakoti A. Association of temporomandibular joint morphology in patients with and without temporomandibular joint dysfunction: A cone-beam computed tomography based study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2020; 17 (5): 338—346. [PMID: 33343841](#)
30. Muraev A.A., Tsai P., Kibardin I., Oborotistov N., Shirayeva T., Ivanov S., Ivanov S., Guseynov N., Aleshina O., Bosykh Y., Safyanova E., Andreischev A., Rudoman S., Dolgalev A., Matyuta M., Karagodsky V., Tuturov N. Frontal cephalometric landmarking: humans vs artificial neural networks. *Int J Comput Dent*. 2020; 23 (2): 139—148. [PMID: 32555767](#)
31. Berry K., Padilla M., Mitirattanakul S., Enciso R. Temporomandibular joint findings in CBCT images: A retrospective study. *Cranio*. 2021; 1—6: Online ahead of print. [PMID: 34895101](#)
32. Dygas S., Szarmach I., Radej I. Assessment of the Morphology and Degenerative Changes in the Temporomandibular Joint Using CBCT according to the Orthodontic Approach: A Scoping Review. *Biomed Res Int*. 2022; 2022: 6863014. [PMID: 35155678](#)
33. Bianchi J., Roberto Gonçalves J., Carlos de Oliveira Ruellas A., Vieira Pastana Bianchi J., Ashman L.M., Yatabe M., Benavides E., Soki F.N., Cevidanes L.H.S. Radiographic interpretation using high-resolution Cbct to diagnose degenerative temporomandibular joint disease. *PLoS One*. 2021; 16 (8): e0255937. [PMID: 34375354](#)
34. Koç N. Evaluation of osteoarthritic changes in the temporomandibular joint and their correlations with age: A retrospective CBCT study. *Dent Med Probl*. 2020; 57 (1): 67—72. [PMID: 31997586](#)