

АНАТОМИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ

ANATOMY AND ANTHROPOLOGY

УДК 616.724

doi:10.21685/2072-3032-2023-1-8

Морфология височно-нижнечелюстного сустава (обзор литературы)

Е. В. Горячева¹, О. В. Калмин², Е. А. Корецкая³

^{1,2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

¹Alen85ka@yandex.ru, ²kalmin_ov@pnzgu.ru, ³Kat3974@yandex.ru

Аннотация. Представлен обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной морфологическим особенностям височно-нижнечелюстного сустава, что имеет важное прикладное анатомо-клиническое значение. Подробное исследование костных элементов височно-нижнечелюстного сустава, их расположение, индивидуальная изменчивость, а также их взаимоотношение с другими анатомическими образованиями имеет основополагающее теоретическое и клиническое значение для стоматологии, а в частности: ортопедической стоматологии, ортодонтии, гнатологии. На основе теоретического обзора и анализа научных источников литературы и публикаций рассмотрены вопросы морфологических особенностей строения височно-нижнечелюстного сустава в зависимости от гендерной, возрастной принадлежности, вида прикуса и типа лица. Анатомические знания о височно-нижнечелюстном суставе являются одной из основ клинической практики в стоматологии, которая позволяет понять патологические изменения, провести диагностическую оценку и сделать правильный выбор метода лечения. Костные элементы височно-нижнечелюстного сустава требуют тщательного изучения, так как изменения в этих компонентах ведут к функциональным нарушениям в организме человека в целом.

Ключевые слова: височно-нижнечелюстной сустав, суставная щель, мышечковый отросток, ветвь нижней челюсти, суставная ямка, височная кость, суставной диск

Для цитирования: Горячева Е. В., Калмин О. В., Корецкая Е. А. Морфология височно-нижнечелюстного сустава // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2023. № 1. С. 80–95. doi:10.21685/2072-3032-2023-1-8

Morphology of the temporomandibular joint (literature review)

E.V. Goryacheva¹, O.V. Kalmin², E.A. Koretskaya³

^{1,2,3}Penza State University, Penza, Russia

¹Alen85ka@yandex.ru, ²kalmin_ov@pnzgu.ru, ³Kat3974@yandex.ru

© Горячева Е. В., Калмин О. В., Корецкая Е. А., 2023. Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License / This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Abstract. The review of domestic and foreign literature devoted to the morphological features of the temporomandibular joint (TMJ), which has an important applied anatomical and clinical significance, is presented. A detailed study of the bone elements of the temporomandibular joint, their location, individual variability, as well as their relationship with other anatomical formations is of fundamental theoretical and clinical importance for dentistry, and in particular: orthopedic dentistry, orthodontics, gnathology. On the basis of a theoretical review and analysis of scientific sources of literature and publications, the issues of morphological features of the structure of the TMJ depending on gender, age, type of bite and type of face are considered. Anatomical knowledge of the temporomandibular joint is one of the foundations of clinical practice in dentistry, which allows you to understand pathological changes, conduct a diagnostic assessment and make the right choice of treatment method. The bone elements of the temporomandibular joint require careful study, since changes in these components lead to functional disorders in the human body as a whole.

Keywords: temporomandibular joint, articular cleft, condylar process, mandibular branch, articular fossa, temporal bone, articular disc

For citation: Goryacheva E.V., Kalmin O.V., Koretskaya E.A. Morphology of the temporomandibular joint. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* = *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2023;(1):80–95. (In Russ.). doi:10.21685/2072-3032-2023-1-8

Височно-нижнечелюстной сустав (ВНЧС) является одним из сложных суставов. Он образован суставными поверхностями головки нижней челюсти, суставной ямкой височной кости; внутри содержится диск [1]. Диск состоит из волокнистой хрящевой ткани и делит полость сустава на верхнее и нижнее отделения. Движения в верхнем и нижнем отделениях сустава имеют различный характер: в верхнем отделении происходит скольжение, в нижнем – вращение. В суставе происходят сложные движения: вокруг фронтальной оси – опускание и поднятие челюсти; вдоль сагиттальной оси – движение вперед и назад; вокруг вертикальной оси – вращательные (боковые) движения. Движения в левом и правом суставах происходят одновременно. Височно-нижнечелюстной сустав считается комбинированным сочленением, по форме суставных поверхностей относится к эллипсоидному [2, 3].

При ультразвуковом обследовании элементов ВНЧС видны:

- контур головки нижней челюсти – гиперэхогенная тонкая непрерывная линия;
- нижняя суставная щель – анэхогенная полоска над головкой нижней челюсти (до 2 мм по высоте, равномерная);
- суставный диск – двояковыгнутая линза, которая располагается над нижней суставной щелью [4].

В диске разделяют отделы – передний и задний. Между отделами – тонкая часть, средняя часть диска. Передний отдел диска больше заднего [1, 3–5]. Толщина диска зависит от формы и глубины нижнечелюстной ямки: глубже ямка – диск толще; чем шире ямка – тем диск тоньше. Форма диска плоская, узкая. Назначение диска – выравнивание несоответствия между головкой и нижнечелюстной ямкой и вследствие его упругости смягчение жевательных движений [6].

Нижняя суставная поверхность образована мыщелком нижней челюсти, который имеет диаметр в поперечном направлении от 15 до 20 мм, а в передне-заднем направлении – от 8 до 10 мм [7].

Суставная поверхность нижнечелюстной ямки в несколько раз больше, чем головка нижней челюсти. Нижнечелюстная ямка шире в медиалатеральном направлении по сравнению с переднезадним. М. Alkhader и соавторы (2012) предположили, что глубина суставной ямки может уменьшаться из-за различных изменений в кости [8]. Однако М. Paknahad и соавторы (2016) нашли, что глубина и ширина суставной ямки выше у пациентов с дисфункцией ВНЧС, чем у здоровых лиц [9].

В ямке выделяют переднюю часть – внутрикапсулярную, и заднюю – внекапсулярную. Формы суставной ямки различны и зависят от индивидуальных особенностей и окклюзии. Выделяют глубокую и плоскую формы [10, 11].

Клиническое значение взаимоотношений головки нижней челюсти и ямки в ВНЧС является спорным [12]. К. Ikeda и соавторы (2009), L. Incesu и соавторы (2004) нашли связь между эксцентрическим положением мыщелка и дисфункцией ВНЧС [13, 14]. Однако не удалось установить значительную связь между положением мыщелка и частотой возникновения дисфункций ВНЧС [6, 15, 16].

Суставная капсула регулирует движение нижней челюсти. В частности, она отвечает за амплитуду ее движений. Капсула височно-нижнечелюстного сустава подвижна. В задней части суставная капсула утолщается. Рыхлая соединительная ткань заполняет суставную ямку, образуя зачелюстную подушку [2, 17]. Суставная капсула разделена на два отдела местом прикрепления суставного диска. Суставные поверхности височно-нижнечелюстного сустава покрыты волокнистым хрящом вместо типичного гиалинового – присутствующего в других суставах [18–20].

Непрерывный рост и стимуляция мыщелка с рождения до зрелого возраста приводят к саморемоделированию [2]. Головка нижней челюсти может постоянно адаптироваться к функциональной стимуляции. Считается, что форма и функция тесно связаны, из чего следует, что костная морфология ВНЧС может быть связана с динамическим балансом функций нижней челюсти в трех измерениях. Во время опускания нижней челюсти мыщелковый отросток скользит по заднему склону суставного возвышения. Наклон суставного возвышения определяет траекторию движения мыщелка, а также степень вращения суставного диска над мыщелком. У пациентов с более крутым суставным возвышением мыщелок вынужден смещаться ниже, а диск вращается более выпукло при выпячивании или раскрытии. Это может привести к тому, что нижняя челюсть будет двигаться более вертикально во время функционального движения [21]. Х. С. Fan и соавторы, С. J. Kellenberger и соавторы доказали, что у пациента с более крутым суставным возвышением более вероятно развитие внутренних дисфункций, таких как смещение переднего диска, чем у пациента с более плоским суставным возвышением [4, 22].

Суставная щель представляет собой пространство в суставе, которое располагается между суставной ямкой и мыщелковым отростком нижней челюсти. При исследовании суставная щель оценивается в трех участках:

- передний участок – располагается на уровне заднего ската суставной ямки;
- верхний участок – до дна суставной ямки;
- задний участок – на уровне задней поверхности суставной ямки.

При рентгенологическом исследовании суставная щель выглядит прозрачной [22].

Суставная ямка и суставный бугорок отделяются от верхней поверхности суставного диска посредством верхней суставной щели. Параметры суставной щели определяют, каким образом в суставной ямке будет располагаться суставная головка. Возможно три положения: центральное положение суставной головки возникает при близких по значению размерах ширины суставной щели в переднем, верхнем и заднем отделах; медиальное положение головки, когда задний отдел суставной щели больше, чем передний отдел; дистальное – когда значение заднего отдела суставной щели меньше величины переднего отдела суставной щели [13, 23].

К. Ikeda, A. Kawamura (2009) в своем исследовании не заметили существенной разницы в размере суставной щели между мужчинами и женщинами [13]. Однако Z. Dalili и соавторы (2012), R. D. Kinniburgh и соавторы. (2000) в своих работах показали статистически значимые половые различия в размерах суставной щели [24, 25]. Z. Dalili и соавторы пришли к выводу, что у мужчин суставная щель шире, чем у женщин, особенно в верхнем и заднем положениях [24]. Согласно J. B. Kim, среднее значение ширины при физиологическом прикусе в передней части суставной щели составило $2,77 \pm 0,51$ мм, в верхней – $3,57 \pm 0,63$ мм, задняя часть суставной щели имела ширину $2,41 \pm 0,41$ мм [26]. При некоторых заболеваниях ВНЧС происходит изменение размеров суставной щели. Наиболее часто отмечается уменьшение размеров суставной щели (сужение). В особо тяжелых случаях, характеризующихся дегенерацией суставных хрящей, наблюдается полное отсутствие суставной щели. Сужение суставной щели при заболеваниях ВНЧС классифицируют на равномерное и неравномерное. Для равномерного сужения характерно одинаковое сужение на всем протяжении суставной щели. Неравномерное сужение суставной щели представляет собой некоторые деформации суставной щели, которые происходят из-за нарушений целостности суставных хрящей [25, 26].

Исследования И. Н. Костиной и В. В. Кочмашевой (2016) с помощью ультразвуковой визуализации показали, что ширина суставной щели варьирует от 1,5 до 3 мм, составляет в среднем 1,8 мм [27].

Е. X. Christiansen с соавторы (1987) изучали размеры суставной щели методом компьютерной томографии. Они установили, что в норме среднее значение ширины суставной щели в разных отделах отличается и составляет в верхнем отделе – 2,2 мм, в переднем отделе – 1,4 мм, в заднем отделе – около 3,7 мм [28]. Результаты похожего исследования, проведенного В. В. Баданиным и соавторами (2000) немного отличаются. Основное различие с результатами Е. X. Christiansen (1987) заключается в ширине суставной щели в заднем отделе: 2,0 мм против 3,7 мм. В переднем и верхнем отделах получены близкие значения, ширина суставной щели в переднем отделе – 1,6 мм, в верхнем отделе – 1,8 мм [28, 29].

А. А. Долгалева (2008) изучал размеры суставной щели левого и правого височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с физиологическим прикусом без потери зубов. В исследовании А. А. Долгалева значение ширины суставной щели в переднем отделе справа составило 3,2 мм, а слева – 2,9 мм; в верхнем отделе справа – 3,2 мм, слева – 1,7 мм; а в заднем отделе ширина

суставной щели составила 2,8 и 2,6 мм соответственно. Это доказывает наличие асимметрии размеров суставной щели в правом и левом височно-нижнечелюстных суставах. Максимальные различия в значениях размера суставной щели были для верхнего отдела [30].

Однако исследования А. В. Цимбалистова и соавторов (2021), в ходе которых был рассчитан индекс асимметрии, показали, что различия ширины суставной щели верхнего отдела правого и левого ВНЧС не столь велики и составляют 4,5 %. Индекс асимметрии для переднего отдела составил 11,11 %, для заднего отдела – 5,99 % [31].

В. В. Намханов (2010) изучал размеры суставной щели у пациентов с частичным отсутствием зубов. Исследования показали, что ширина суставной щели составила в переднем отделе – 1,68 мм, в верхнем отделе – 3,40 мм, а в заднем – 3,40 мм. Проводя сравнение полученных результатов с другими авторами подобных работ, можно сделать выводы, что значение ширины суставной щели при частичном отсутствии зубов в верхнем отделе увеличивается, а в заднем – уменьшается. Однако при полной адентии средние величины такие: в переднем отделе – $1,98 \pm 0,27$ мм, в верхнем – $3,75 \pm 0,34$ мм, в заднем – $3,55 \pm 0,27$ мм. Средняя величина ширины суставной щели при полном отсутствии зубов составляет $3,08 \pm 0,25$ мм [32]. Корреляция параметров ширины суставной щели при здоровой зубочелюстной системе доказала ее сужение в переднем участке по сравнению со средним и задним отделами [32].

Л. А. Howard и соавторы (2013) разработали методику исследования ВНЧС с помощью компьютерной томографии, которая основана на изучении различных по размерам срезов. Это позволяет изучать суставную щель, а также форму и размеры головок нижней челюсти в разных проекциях (орбитальной, сагитальной и трансверзальной). Для исследования суставной щели авторами методики предложено использовать перпендикуляры, построенные по касательным к наиболее выпуклой части головки нижней челюсти и наиболее глубокой части суставной впадины [33].

Суставное пространство – рентгенологический термин, который используется для описания рентгенопрозрачной зоны, расположенной между мыщелком и височной костью. Обычные рентгенограммы не могут точно показать анатомические взаимоотношения, поэтому современные методы визуализации все чаще используются для рентгенографического исследования ВНЧС. Магнитно-резонансная томография (МРТ) считается одним из наиболее грамотных инструментов, которые показывают смещение диска. К сожалению, МРТ дает мало информации о костных структурах ВНЧС [13]. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) – современный метод визуализации для диагностики заболеваний ВНЧС. Преимущество КЛКТ заключается в представлении трехмерных деталей костных структур [34]. Методика КЛКТ позволяет с высокой точностью измерить положение мыщелка в суставной ямке [13]. А. Nakajima, G. T. Sameshina и соавторы (2005) обнаружили, что КЛКТ может обеспечить трехмерное изображение ВНЧС, на котором можно четко наблюдать структуру кости [35]. Кроме того, С. Lascala, J. Panella и соавторы (2004) оценили точность измерений ВНЧС с помощью КЛКТ и пришли к выводу, что КЛКТ обладает высокой надежностью, вос-

производимостью и точностью. КЛКТ имеет очевидные преимущества с точки зрения высокого пространственного разрешения, низкой дозы облучения и четкого отображения костно-трабекулярной структуры мышелка. К недостаткам компьютерной рентгенографии можно отнести отсутствие возможности исследовать функционирование ВНЧС в динамике [36].

Функции ВНЧС заключаются в обеспечении плавного и эффективного движения нижней челюсти во время пережевывания, глотания, а также в стабильности положения нижней челюсти при различных жевательных нагрузках. Рост и развитие нижней челюсти обеспечиваются за счет мышелка [37]. Морфологические изменения мышелков происходят в зависимости от возраста, пола, типа лица, окклюзионной силы, функциональной нагрузки, разновидности прикуса [22]. По мнению А. Kurusu и соавторов (2009), на форму и положение мышелков могут влиять многие динамически изменяющиеся факторы: возраст, пол, активность функционального матрикса, увеличение или уменьшение жевательной силы, изменения прикуса, физиологическая адаптация и характер лицевого индекса [38, 39].

Головка нижней челюсти представляет собой суставную поверхность для сочленения с суставным диском [32]. С. Oliveira-Santos и соавторы (2009) выделили три типа мышелков в зависимости от их формы: овальная, бобовидная, конусовидная [40]. D. Sahithi, S. Reddy и соавторы (2015) в своем исследовании отметили овальную форму мышелка самой распространенной, конусовидная форма была второй по частоте встречаемости, а бобовидные формы были замечены только у 4 % обследованных [41]. Е. С. Ribeiro и соавторы (2015) отметили в своих исследованиях наиболее встречающуюся форму мышелка – овальную [1].

У. Такаута и соавторы (2008) изучили распространенность костных изменений в головке нижней челюсти (эрозии, остеофиты, деформации) и сравнили пациентов с нарушением ВНЧС и без них. Костные изменения наблюдались у 11,6 % стоматологических пациентов (без симптоматики) и 17,7 % пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. Они обнаружили статистически незначительную разницу костных изменений мышелкового отростка ветви нижней челюсти у пациентов с дисфункциями височно-нижнечелюстного сустава и у пациентов без симптомов со стороны ВНЧС. Деформация мышелка была распространенной как у пациентов без симптомов заболеваний, так и с дисфункцией ВНЧС [42]. С. Oliveira-Santos и соавторы (2009) выявили значительную связь между возрастом и морфологическим строением головки нижней челюсти [40].

В. Singh, N. Kumar и соавторы (2020) исследовали формы мышелковых отростков справа и слева у одного индивидуума. В возрастной группе 18–27 лет встречались одинаковые формы мышелковых отростков слева и справа чаще у женщин, чем у мужчин, в соотношении 1,2:1; однако в возрастной группе 58 лет и старше чаще встречались одинаковые мышелковые отростки у женщин, чем у мужчин, соотношение 1:0,7; разница между мужчинами и женщинами по частоте встречаемости одинаковых форм мышелковых отростков нижней челюсти у одного индивидуума в исследовании не была статистически значимой [43]. Однако S. H. Yale, B. D. Allison и соавторы (1966) отметили, что круглая форма мышелка чаще встречается у мужчин, чем у женщин. Авторы данного исследования пришли к выводу, что круглая

форма мышечков у женщин может указывать на меньшее окклюзионное давление из-за меньшей мышечной массы, что приводит к сохранению исходной выпуклой формы мышечка [44]. Данный вывод аналогичен проведенному исследованию А. М. Raustia, М. А. Salonen и соавторов (1997), согласно которому активность жевательных мышц у мужчин выше, чем у женщин (по результатам электромиографии) [45].

А. L. Mathew и соавторы (2011) провели корреляционный анализ морфологии мышечков и возраста пациентов с помощью рентгенологического обследования и пришли к выводу, что рентгенографический вид ВНЧС широко варьирует, часто наблюдаются ремоделирующие изменения, однако прямой зависимости между возрастом и морфологическим строением не наблюдалось [46].

М. Г. Гайворонская и соавторы (2018) изучали морфологические параметры височно-нижнечелюстного сустава при сохраненных зубных рядах. Было установлено, что размер суставной головки различается у мужчин и женщин. Так, при ортогнатическом прикусе сагиттальный диаметр головки нижней челюсти у мужчин составляет 10,7 мм, у женщин – 9,3 мм. В поперечном диаметре головка нижней челюсти у мужчин составляла 20,3 мм, у женщин – 20,1 мм при ортогнатическом прикусе [47].

S. Masanogí и соавторы (2014) изучали внутреннее строение головки нижней челюсти в беззубых челюстях и в челюстях с зубами на КЛКТ. Они доказали, что в беззубых челюстях снижение жевательной функции влияет на внутреннюю структуру головки нижней челюсти [48].

Е. А. Пятанова и соавторы (2017) исследовали влияние дисфункциональных нарушений ВНЧС на морфометрические параметры ВНЧС. Было установлено, что при хронических подвывихах и вывихах ВНЧС параметры суставной головки справа и слева отличаются: средняя ширина суставной головки справа – 7,0 мм, слева – 7,9 мм; высота суставной головки справа – 7,5 мм, слева – 6,9 мм [49].

М. Г. Гайворонская и соавторы (2014) исследовали, существует ли взаимосвязь между видом прикуса и формой суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава. Предметом их исследований являлись форма суставной поверхности височной кости, форма головки нижней челюсти (овальная, бобовидная, конусовидная) и форма нижнечелюстной ямки (округлая, овальная) [50]. По данным исследований М. Г. Гайворонской и соавторов, наиболее часто встречаются овальная головка нижней челюсти (59,9 %) и овальная форма нижнечелюстной ямки (65 %). Бобовидная головка нижней челюсти встречается в 33,4 % случаев. Наиболее редкой является конусовидная головка нижней челюсти – 6,7 % случаев. Также установлено, что округлая нижнечелюстная ямка встречается в 35 % случаев. В целом исследования М. Г. Гайворонской и соавторов (2014) показали, что нет взаимосвязи между формой суставных поверхностей ВНЧС и видом прикуса. Для паталогических форм прикуса установлено:

– параметры нижнечелюстной ямки при дистальной форме прикуса отличаются от значений при физиологических формах прикуса. Отмечено увеличение глубины и переднезадних размеров нижнечелюстной ямки (примерно на 2,1 мм, поэтому при дистальном прикусе головка нижней челюсти сильнее погружена в нижнечелюстную ямку, чем при нормальном прикусе;

– глубокий прикус характеризуется увеличением глубины нижнечелюстной ямки (примерно на 2,1 мм) и уменьшением диаметра головки нижней челюсти в сагиттальном направлении (примерно на 2,3 мм) по сравнению с физиологическим прикусом;

– для мезиального прикуса характерно уменьшение высоты суставного бугорка и глубины нижнечелюстной ямки по сравнению с физиологическими формами прикуса [50].

Корреляция морфометрических параметров головки нижней челюсти при глубоком прикусе показала, что сагиттальный диаметр головки нижней челюсти у мужчин в среднем на 4,3 мм меньше, чем у мужчин с ортогнатическим прикусом. У женщин при глубоком прикусе диаметр головки меньше на 3,2 мм, чем при ортогнатическом прикусе [13, 49].

Е. Н. Жулев и соавторы (2017) исследовали зависимость направления смещения суставных головок ВНЧС от вида прикуса (физиологического и патологического) [51]. S. Masanori и соавторы (2014) показали, что направление смещения суставных головок в большинстве случаев зависит от вида прикуса, а именно:

– при ортогнатическом прикусе головка нижней челюсти занимала центрическое положение в 70 % случаев, смещение головки нижней челюсти происходило в 30 % случаев;

– при дистальном прикусе центрическое положение головки нижней челюсти установлено в 21 % случаев, смещение кверху и кзади – в 79 % случаев;

– при глубоком прикусе центрическое положение головки нижней челюсти характерно для 32 % случаев, смещение кзади и кверху – в 32 % случаев;

– при мезиальном прикусе центрическое положение головок наблюдалось в 90 % случаев, смещение головок – в 10 % [47, 48, 52, 53].

Форма суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава может изменяться при действии определенной функциональной нагрузки, что может приводить к асимметричному положению нижней челюсти [45, 51].

В целом следует отметить, что существует тесная взаимосвязь между следующими элементами: шейный отдел позвоночного столба – мышцы – череп – ВНЧС – нижняя челюсть, зубы. М. Г. Гайворонская и соавторы доказали, что нарушение морфологии в каком-либо элементе приводит к патологическим изменениям в других элементах системы [50]. В процессе роста и развития зубочелюстного аппарата немаловажная роль отведена направлению и характеру роста лицевого скелета. Ведь именно от его характеристик зависит эстетическая симметричность черепных структур, их функциональное взаимодействие, дисгармоничность посредством клинических проявлений. Формы и размеры лицевого отдела черепа постоянно находятся в зависимости от размеров верхней и нижней челюстей [37]. На особенность развития верхней челюсти влияет индивидуальность развития средней части лица, однако возрастные изменения нижней челюсти сказываются на форме и профиле лица. Чаще у женщин встречается узкий тип лица (48 %); мужчины в 42 % случаев имеют широкий тип лица. Лицевой индекс для каждого типа лица имеет относительно одинаковые показатели, независимо от пола человека; нижнечелюстной диаметр более выражен у мужчин; пропорции лицевого отдела че-

репа с широким типом лица сохраняются как у мужчин, так и у женщин. Что касается прикуса, то чаще физиологический (ортогнатический) прикус имеется у женщин с узким типом лица, с широким типом лица – прямой прикус. У мужчин с большей частотой встречается ортогнатический прикус, независимо от типа лица. С прогеническим прикусом чаще встречаются мужчины с широким типом лица. Данные результаты свидетельствуют о целесообразности учета соответствия между формами физиологического прикуса и типами лица в диагностическом обследовании больных в стоматологии [52].

Согласно исследованиям Д. О. Егоровой и соавторов (2020) верхнее положение головок нижней челюсти наиболее часто встречалось при узком типе лица, центральное положение головок встречалось редко. При среднем типе лица часто встречалось центральное положение головок нижней челюсти, верхнее положение головок нижней челюсти встречалось редко; при широком типе лица дистальное положение головок нижней челюсти встречалось часто, а центральное положение головок – лишь в 12,5 % случаев. Для женщин с узким типом лица характерно преобладание центрального положения головок нижней челюсти. Для них же характерен высокий риск развития дисфункций височно-нижнечелюстного сустава. Идентичная ситуация и у женщин с дистальным положением головки нижней челюсти и широким типом лица. У мужчин при узком типе лица в 40 % случаев встречалось верхнее положение головок нижней челюсти, несимметричное положение головок – в 7,2 % случаев; при широком типе лица преобладало дистальное положение головок, в 11,5 % – центральное положение. Результат данного исследования показал, что существует взаимосвязь между типом лица и положением головки нижней челюсти в нижнечелюстной ямке [53].

Заключение

Таким образом, изучение морфологических особенностей височно-нижнечелюстного сустава является актуальным и представляет не только теоретический, но и практический интерес. Влияние строения черепа и лица на морфологию ВНЧС описывается во многих работах отечественных и зарубежных авторов. В настоящее время существует много методик изучения анатомического строения височно-нижнечелюстных суставов, однако до сих пор отсутствуют клинико-рентгенологические показатели о морфологии височно-нижнечелюстного сустава, а это очень важно для врача-стоматолога. Правильной диагностики и хорошего результата лечения пациентов с проблемами в височно-нижнечелюстном суставе можно добиться только при знании детального строения ВНЧС. При планировании лечения и профилактики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава необходимо знать правильную работу сустава. Такие знания имеют важные практические и теоретические основы в изучении клинической картины и вопросов этиологии и патогенеза в снижении прикуса, заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и других стоматологических патологий, сопровождающихся дисфункцией ВНЧС, что требует дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Ribeiro E. C., Sanches M. L., Alonso L. G., Smith R. L. Shape and symmetry of human condyle and mandibular fossa // International Journal of Odontostomatology. 2015. Vol. 9 (1). P. 65–72. doi:10.4067/s0718-381x2015000100010

2. Сапин М. Р., Никитюк Д. Б., Ревазов В. С. Анатомия человека : учебник для вузов / под ред. М. Р. Сапина. 5-е изд., перераб. и доп. М. : Медицина, 2001. Т. 1. С. 167–176.
3. Беркреев В. В., Васильев А. Ю., Рабинович С. А. Алгоритм диагностики и лечения внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава // Российская стоматология. 2013. № 2. С. 20–25.
4. Fan X. C., Ma L. S., Chen L., Singh D., Rausch-Fan X., Huang X. F. Temporomandibular Joint Osseous Morphology of Class I and Class II Malocclusions in the Normal Skeletal Pattern: A Cone-Beam Computed Tomography Study // *Diagnostics (Basel)*. 2021. Vol. 11 (3). P. 541.
5. Истомина Е. В., Цаликова Н. А., Цаллагов А. К. [и др.]. Дисфункциональные состояния ВНЧС: особенности планирования обследования по результатам первичного осмотра // *Dental Forum*. 2019. № 4. С. 45–46.
6. Иорданишвили А. К., Сериков А. А., Поленс А. А. О лечении заболеваний височно-нижнечелюстного сустава стоматологами-ортопедами в амбулаторных учреждениях различной формы собственности // *Институт стоматологии*. 2011. № 3. С. 10–12.
7. Лебедеенко И. Ю., Арутюнов С. Д., Антоник М. М. [и др.]. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы. М. : Феникс, 2008. 112 с.
8. Alkhader M., Al-sadhan R., Al-shawaf R. Cone- beam computed tomography findings of temporomandibular joints with osseous abnormalities // *Oral Radiol*. 2012. Vol. 28. P. 82–86.
9. Paknahad M., Shahidi S., Akhlagian Met. [et al.]. Is mandibular fossa morphology and articular eminence inclination associated with temporomandibular dysfunction // *J Dent (Shiraz)*. 2016. Vol. 17. P. 134–141.
10. Кулаков А. А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство / под ред. А. А. Кулакова, Т. Г. Робустовой, А. И. Неробеева. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 928 с.
11. Ализаде Д. Обзор методов диагностики при заболеваниях ВНЧС // *Евразийский журнал клинических наук*. 2019. № 1. С. 28–38.
12. Cho B. H., Jung Y. H. Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in Korean children and adolescents // *Imaging Sci Dent*. 2012. Vol. 42. P. 169–174.
13. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009. Vol. 135. P. 495–501.
14. Incesu L., Taskaya-Yilmaz N., Ogutcen- Toller M., Uzum E. Relationship of condylar position to disk position and morphology // *Eur J Radiol*. 2004. Vol. 51. P. 269–273.
15. Herbosa E. G., Rotskoff K. S., Ramos B. F., Ambrookian H. S. Condylar position in superior maxillary repositioning and its effect on the temporomandibular joint // *J Oral Maxillofac Surg*. 1990. Vol. 48. P. 690–696.
16. O’Ryan F., Epker B. N. Surgical orthodontics and the temporomandibular joint. I. Superior repositioning of the maxilla // *Am J Orthod*. 1983. Vol. 83. P. 408–417.
17. Яременко А. И., Королев В. О., Ковалев М. И. Современный алгоритм диагностики и лечения заболеваний ВНЧС // *Институт стоматологии*. 2017. № 3. С. 38–41.
18. Тимина А. И., Конюхова А. С., Герасимова С. В. Диагностика патологий ВНЧС // *News of Science and Education*. 2019. № 4. С. 51–53.
19. Трезубов В. Н. Ортопедическая стоматология : учебник для вузов. М. : МЕД-пресс-информ, 2017. 328 с.
20. Budzik G., Turek P. Improved accuracy of mandible geometry reconstruction at the stage of data processing and modeling // *Australas Phys Eng Sci Med*. 2018. Vol. 41 (3). P. 687–695. doi:10.1007/s13246-018-0664-5

21. Jung H. D., Kim S. Y., Park H. S., Jung Y. S. Orthognathic surgery and temporomandibular joint symptoms // *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2015. Vol. 37 (1). P. 14.
22. Kellenberger C. J., Junhasavasdikul T., Tolend M., Doria A. S. Temporomandibular joint atlas for detection and grading of juvenile idiopathic arthritis involvement by magnetic resonance imaging // *Pediatr Radiol*. 2018. Vol. 48 (3). P. 411–426. doi:10.1007/s00247-017-4000-0
23. Tasaki M. M., Westesson P. L., Isberg A. M., Ren Y. F., Tallents R. H. Classification and prevalence of temporomandibular joint disc displacement in patients and symptom-free volunteers // *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996. Vol. 109. P. 249–262.
24. 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. Vol. 9 (5). P. 607–612.
25. Kinniburgh R. D., Major P. W., Nebbe B., West K., Glover K. E. Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: Comparisons of normal and anterior disc positions // *Angle Orthod*. 2000. Vol. 70. P. 70–80.
26. Kim J. B. Normal temporomandibular joint space // *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2000. Vol. 26. P. 279–283.
27. Костина И. Н., Кочмашева В. В. Ультразвуковая визуализация височно-нижнечелюстного сустава в норме // *Проблемы стоматологии*. 2016. № 1. С. 95–101.
28. Christiansen E. X., Chan T. T., Tompson J. R., Hasso A. N., Hinshaw D. B., Kopp S. Computed tomography normal temporomandibular joint // *Scand. J-Dent-Res*. 1987. Vol. 95 (6). P. 499–509.
29. Баданин В. В., Лебедеженко И. Ю., Морозова Т. В. Диагностика и ортопедическое лечение при заболеваниях ВНЧС // *Стоматология для всех*. 2000. № 2. С. 8–12.
30. Долгалева А. А. Тактика индивидуального подхода при восстановлении целостности зубных рядов больных с дисфункциями височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц : дис. ... канд. мед. наук. Ставрополь, 2008. 210 с.
31. Цимбалитов А. В., Войтяцкая И. В., Лопушанская Т. А. [и др.]. Морфометрические параметры височно-нижнечелюстного сустава у стоматологических пациентов с сохраненными зубными рядами // *Актуальные проблемы медицины*. 2021. № 4. С. 427–436.
32. Намханов В. В. Особенности внутрисуставных отношений элементов височно-нижнечелюстного сустава человека // *Acta Biomedica Scientifica*. 2010. № 2. С. 77–78.
33. Howard J. A. Temporomandibular joint disorders in children // *Dent. Clin. North. Am*. 2013. Vol. 57 (1). P. 99–127.
34. Hayashi T., Ito J., Koyama J., Hinoki A., Kobayashi F., Torikai Y., Hiruma Y. Detectability of anterior displacement of the articular disc in the temporomandibular joint on helical computed tomography: The value of open mouth position // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999. Vol. 88. P. 106–111.
35. Nakajima A., Sameshima G. T., Arai Y. [et al.]. Two and three- dimensional orthodontic imaging using limited cone beam computed tomography // *Angle Orthod*. 2005. Vol. 75. P. 895–903.
36. Lascala C. A., Panella J., Marques M. M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography // *Dentomaxillofac Radiol*. 2004. Vol. 33. P. 291–294.
37. Ross R., Johnston M. Developmental anomalies and dysfunction // *Temporomandibular Joint and Masticatory Muscle Disorders*. United States : Mosby, 1994. Vol. 1. P. 224–254.
38. Kurusu A., Horiuchi M., Soma K. Relationship between occlusal force and mandibular condyle: morphology // *Angle Orthod*. 2009. Vol. 79. P. 1063–1069.
39. Ishibashi H., Takenoshita Y., Ishibashi K. [et al.]. Age-related changes in the human mandibular condyle: a morphologic, radiologic and histologic study // *J Oral Maxillofac Surg*. 1995. Vol. 53. P. 1016–1023.

40. Oliveira- Santos C., Bernardo R. T., Capelozza A. L. Mandibular condyle morphology on panoramic radiographs of asymptomatic temporomandibular joints // *Int J Dent*. 2009. Vol. 8. P. 114–118.
41. Sahithi D., Reddy S., Teja D. D., Kotu J. K., Praveen N. S., Sruthi R. Reveal the concealed- Morphological variations of coronoid process, condyle and sigmoid notch in personal identification // *Egypt J Forensic Sci*. 2015. Vol. 6. P. 108–113.
42. Takayama Y., Miura E., Yuasa M., Kobayashi K., Hosoi T. Comparison of occlusal condition and prevalence of bone change in the condyle of patients with and without temporomandibular disorders // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontol*. 2008. Vol. 105. P. 104–112.
43. Singh B., Kumar N. R., Balan A., Nishan M., Haris P. S., Jinisha M. [et al.]. Evaluation of Normal Morphology of Mandibular Condyle: A Radiographic Survey // *J of Clinical Imaging Science*. 2020. Vol. 10. P. 51–55.
44. Yale S. H., Allison B. D., Hauptfuehrer J. D. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1966. Vol. 21. P. 169–177.
45. Raustia A. M., Salonen M. A. Gonial angles and condylar and ramus height of the mandible in complete denture wearers- a panoramic radiograph study // *J Oral Rehabil*. 1997. Vol. 24. P. 512–516.
46. Mathew A. L., Sholapurkar A. A., Pai K. M. Condylar changes and its association with age, TMD, and dentition status: A cross-sectional study // *Int J Dent*. 2011. Vol. 20 (41). P. 36–39.
47. Гайворонская М. Г., Гайворонский И. В., Шашков В. А., Семенова А. А. Особенности изменения формы и размеров головки нижней челюсти при аномальных прикусах и потере зубов // *Курский научно-практический вестник. Человек и его здоровье*. 2018. № 1. С. 93–98.
48. Masanori S., Hiroko B. A., Satoru M., Saka H., Sakiyama K., Ide Y. Three- dimensional analysis of the internal structure of the mandibular condyle in dentulous and edentulous jaws using micro- CT // *Cranio*. 2014. Vol. 27. P. 78–87.
49. Пятанова Е. А., Потапов В. П., Мальцева А. В. Морфометрические параметры элементов височно-нижнечелюстного сустава при его хронических вывихах и подвывихах // *Морфологические ведомости*. 2017. № 25. С. 46–48.
50. Гайворонская М. Г., Гайворонский И. В., Иорданишвили А. К., Родионов А. А., Пономарев А. А. Сравнительная характеристика морфометрических параметров суставных поверхностей височно-нижнечелюстного сустава у взрослого человека при различных видах прикуса // *Человек и его здоровье*. 2014. № 1. С. 19–23.
51. Жулев Е. Н., Ершов П. Э., Ершова О. А. Топографическая анатомия головок нижней челюсти у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и аномалиями прикуса // *Вятский медицинский вестник*. 2017. № 3. С. 96–99.
52. Davidson J. A., Metzinger S. E., Tufaro A. P., Dellon A. L. Clinical implications of the innervation of the temporomandibular joint // *J Craniofac Surg*. 2003. Vol. 14 (2). P. 235–239.
53. 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. С. 55–60.

References

1. Ribeiro E.C., Sanches M.L., Alonso L.G., Smith R.L. Shape and symmetry of human condyle and mandibular fossa. *International Journal of Odontostomatology*. 2015;9(1):65–72. doi:10.4067/s0718-381x2015000100010
2. Sapin M.R., Nikityuk D.B., Revazov V.S. *Anatomiya cheloveka: uchebnik dlya vuzov. 5-e izd., pererab. i dop. = Human anatomy: textbook for universities. The 5th edition, revised and supplemented*. Moscow: Meditsina, 2001;1:167–176. (In Russ.)

3. Berkreev V.V., Vasil'ev A.Yu., Rabinovich S.A. Algorithm for the diagnosis and treatment of internal disorders of the temporomandibular joint. *Rossiyskaya stomatologiya = Russian dentistry*. 2013;(2):20–25. (In Russ.)
4. Fan X.C., Ma L.S., Chen L., Singh D., Rausch-Fan X., Huang X.F. Temporomandibular Joint Osseous Morphology of Class I and Class II Malocclusions in the Normal Skeletal Pattern: A Cone-Beam Computed Tomography Study. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(3):541.
5. Istomina E.V., Tsalikova N.A., Tsallagov A.K. et al. Dysfunctional states of the temporomandibular joint: features of examination planning based on the results of the initial examination. *Dental Forum*. 2019;(4):45–46. (In Russ.)
6. Iordanishvili A.K., Serikov A.A., Polens A.A. On the treatment of diseases of the temporomandibular joint by orthopedic dentists in outpatient institutions of various forms of ownership. *Institut stomatologii = Institute of dentistry*. 2011;(3):10–12. (In Russ.)
7. Lebedenko I.Yu., Arutyunov S.D., Antonik M.M. et al. *Klinicheskie metody diagnostiki funktsional'nykh narusheniy zubocheyustnoy sistemy = Clinical methods for diagnosing functional disorders of the dentition*. Moscow: Feniks, 2008:112. (In Russ.)
8. Alkhader M., Al-sadhan R., Al-shawaf R. Cone- beam computed tomography findings of temporomandibular joints with osseous abnormalities. *Oral Radiol*. 2012;28:82–86.
9. Paknahad M., Shahidi S., Akhlaghian Met. et al. Is mandibular fossa morphology and articular eminence inclination associated with temporomandibular dysfunction. *J Dent (Shiraz)*. 2016;17:134–141.
10. Kulakov A.A. *Khirurgicheskaya stomatologiya i cheyustno-litsevaya khirurgiya. Natsional'noe rukovodstvo = Surgical dentistry and maxillofacial surgery. National leadership*. Moscow: GEOTAR-Media, 2010:928. (In Russ.)
11. Alizade D. Overview of diagnostic methods for TMJ diseases. *Evraziyskiy zhurnal klinicheskikh nauk = Eurasian journal of clinical sciences*. 2019;(1):28–38. (In Russ.)
12. Cho B.H., Jung Y.H. Osteoarthritic changes and condylar positioning of the temporomandibular joint in Korean children and adolescents. *Imaging Sci Dent*. 2012;42:169–174.
13. Ikeda K., Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;135:495–501.
14. Incesu L., Taskaya-Yilmaz N., Ogutcen- Toller M., Uzun E. Relationship of condylar position to disk position and morphology. *Eur J Radiol*. 2004;51:269–273.
15. Herbosa E.G., Rotskoff K.S., Ramos B.F., Ambrookian H.S. Condylar position in superior maxillary repositioning and its effect on the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990;48:690–696.
16. O’Ryan F., Epker B.N. Surgical orthodontics and the temporomandibular joint. I. Superior repositioning of the maxilla. *Am J Orthod*. 1983;83:408–417.
17. Yaremenko A.I., Korolev V.O., Kovalev M.I. A modern algorithm for the diagnosis and treatment of TMJ diseases. *Institut stomatologii = Institute of dentistry*. 2017;(3):38–41. (In Russ.)
18. Timina A.I., Konyukhova A.S., Gerasimova S.V. Diagnosis of TMJ pathology. *News of Science and Education*. 2019;(4):51–53. (In Russ.)
19. Trezubov V.N. *Ortopedicheskaya stomatologiya: uchebnik dlya vuzov = Orthopedic dentistry: textbook for universities*. Moscow: MED-press-inform, 2017:328. (In Russ.)
20. Budzik G., Turek P. Improved accuracy of mandible geometry reconstruction at the stage of data processing and modeling. *Australas Phys Eng Sci Med*. 2018;41(3):687–695. doi:10.1007/s13246-018-0664-5
21. Jung H.D., Kim S.Y., Park H.S., Jung Y.S. Orthognathic surgery and temporomandibular joint symptoms. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2015;37(1):14.
22. Kellenberger C.J., Junhasavasdikul T., Tolend M., Doria A.S. Temporomandibular joint atlas for detection and grading of juvenile idiopathic arthritis involvement by magnetic resonance imaging. *Pediatr Radiol*. 2018;48(3):411–426. doi:10.1007/s00247-017-4000-0

23. Tasaki M.M., Westesson P.L., Isberg A.M., Ren Y.F., Tallents R.H. Classification and prevalence of temporomandibular joint disc displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109:249–262.
24. 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):607–612.
25. Kinniburgh R.D., Major P.W., Nebbe B., West K., Glover K.E. Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: Comparisons of normal and anterior disc positions. *Angle Orthod.* 2000;70:70–80.
26. Kim J.B. Normal temporomandibular joint space. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2000;26:279–283.
27. Kostina I.N., Kochmasheva V.V. Ultrasound imaging of the temporomandibular joint is normal. *Problemy stomatologii = Problems of dentistry.* 2016;(1):95–101. (In Russ.)
28. Christiansen E.X., Chan T.T., Tompson J.R., Hasso A.N., Hinshaw D.B., Kopp S. Computed tomography normal temporomandibular joint. *Scand. J-Dent-Res.* 1987;95(6):499–509.
29. Badanin V.V., Lebedenko I.Yu., Morozova T.V. Diagnosis and orthopedic treatment for TMJ diseases. *Stomatologiya dlya vseh = Dentistry for everyone.* 2000;(2):8–12. (In Russ.)
30. Dolgalev A.A. *Tactics of an individual approach in restoring the integrity of the dentition of patients with dysfunctions of the temporomandibular joint and masticatory muscles.* PhD dissertation. Stavropol', 2008:210. (In Russ.)
31. Tsimbalistov A.V., Voytyatskaya I.V., Lopushanskaya T.A. et al. Morphometric parameters of the temporomandibular joint in dental patients with preserved dentition. *Aktual'nye problemy meditsiny = Actual issues of medicine.* 2021;(4):427–436. (In Russ.)
32. Namkhanov V.V. Features of intra-articular relations of elements of the human temporomandibular joint. *Acta Biomedica Scientifica = Acta Biomedica Scientifica.* 2010;(2):77–78. (In Russ.)
33. Howard J.A. Temporomandibular joint disorders in children. *Dent. Clin. North. Am.* 2013;57(1):99–127.
34. Hayashi T., Ito J., Koyama J., Hinoki A., Kobayashi F., Torikai Y., Hiruma Y. Detectability of anterior displacement of the articular disc in the temporomandibular joint on helical computed tomography: The value of open mouth position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;88:106–111.
35. Nakajima A., Sameshima G.T., Arai Y. et al. Two and three- dimensional orthodontic imaging using limited cone beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2005;75:895–903.
36. Lascala C.A., Panella J., Marques M.M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33:291–294.
37. Ross R., Johnston M. Developmental anomalies and dysfunction. *Temporomandibular Joint and Masticatory Muscle Disorders.* United States: Mosby, 1994;1:224–254.
38. Kurusu A., Horiuchi M., Soma K. Relationship between occlusal force and mandibular condyle: morphology. *Angle Orthod.* 2009;79:1063–1069.
39. Ishibashi H., Takenoshita Y., Ishibashi K. et al. Age-related changes in the human mandibular condyle: a morphologic, radiologic and histologic study. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53:1016–1023.
40. Oliveira- Santos C., Bernardo R.T., Capelozza A.L. Mandibular condyle morphology on panoramic radiographs of asymptomatic temporomandibular joints. *Int J Dent.* 2009;8:114–118.
41. Sahithi D., Reddy S., Teja D.D., Kotu J.K., Praveen N.S., Sruthi R. Reveal the concealed- Morphological variations of coronoid process, condyle and sigmoid notch in personal identification. *Egypt J Forensic Sci.* 2015;6:108–113.

42. Takayama Y., Miura E., Yuasa M., Kobayashi K., Hosoi T. Comparison of occlusal condition and prevalence of bone change in the condyle of patients with and without temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontol.* 2008;105:104–112.
43. Singh B., Kumar N.R., Balan A., Nishan M., Haris P.S., Jinisha M. et al. Evaluation of Normal Morphology of Mandibular Condyle: A Radiographic Survey. *J of Clinical Imaging Science.* 2020;10:51–55.
44. Yale S.H., Allison B.D., Hauptfuehrer J.D. An epidemiological assessment of mandibular condyle morphology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1966;21:169–177.
45. Raustia A.M., Salonen M.A. Gonial angles and condylar and ramus height of the mandible in complete denture wearers- a panoramic radiograph study. *J Oral Rehabil.* 1997;24:512–516.
46. Mathew A.L., Sholapurkar A.A., Pai K.M. Condylar changes and its association with age, TMD, and dentition status: A cross-sectional study. *Int J Dent.* 2011;20(41):36–39.
47. Gayvoronskaya M.G., Gayvoronskiy I.V., Shashkov V.A., Semenova A.A. Features of changing the shape and size of the head of the lower jaw with abnormal bites and loss of teeth. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik. Chelovek i ego zdorov'e = Kursk scientific and practical bulletin.* 2018;(1):93–98. (In Russ.)
48. Masanori S., Hiroko B.A., Satoru M., Saka H., Sakiyama K., Ide Y. Three- dimensional analysis of the internal structure of the mandibular condyle in dentulous and edentulous jaws using micro- CT. *Cranio.* 2014;27:78–87.
49. Pyatanova E.A., Potapov V.P., Mal'tseva A.V. Morphometric parameters of the elements of the temporomandibular joint in its chronic dislocations and subluxations. *Morfologicheskie vedomosti = Morphological proceedings.* 2017;(25):46–48. (In Russ.)
50. Gayvoronskaya M.G., Gayvoronskiy I.V., Iordanishvili A.K., Rodionov A.A., Ponomarev A.A. Comparative characteristics of the morphometric parameters of the articular surfaces of the temporomandibular joint in an adult with various types of occlusion. *Chelovek i ego zdorov'e = Man and his health.* 2014;(1):19–23. (In Russ.)
51. Zhulev E.N., Ershov P.E., Ershova O.A. Topographic anatomy of the mandibular heads in patients with muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint and malocclusion. *Vyatskiy meditsinskiy vestnik = Medical Newsletter of Vyatka.* 2017;(3):96–99. (In Russ.)
52. Davidson J.A., Metzinger S.E., Tufaro A.P., Dellon A.L. Clinical implications of the innervation of the temporomandibular joint. *J Craniofac Surg.* 2003;14(2):235–239.
53. Egorova D.O., Arsenina O.I., Nadtochiy A.G., Ryakhovskiy A.N., Popova N.V. X-ray assessment of the position of the heads of the lower jaw in various types of faces. *Stomatologiya = Dentistry.* 2020;(1):55–60. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Елена Владимировна Горячева

ассистент кафедры стоматологии,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет (Россия,
г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: Alen85ka@yandex.ru

Elena V. Goryacheva

Assistant of the sub-department of dentistry,
Medical Institute, Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Олег Витальевич Калмин

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анатомии
человека, Медицинский институт,
Пензенский государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: kalmin_ov@pnzgu.ru

Oleg V. Kalmin

Doctor of medical sciences, professor,
head of the sub-department of human
anatomy, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Екатерина Александровна Корецкая

кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры стоматологии, Медицинский институт, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: Kat3974@yandex.ru

Ekaterina A. Koretskaya

Candidate of medical sciences, senior lecturer of the sub-department of dentistry, Medical Institute, Penza State University (40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 09.12.2022

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 27.12.2022

Принята к публикации / Accepted 15.01.2023