

DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-6-13
УДК: 616.314-071/079:616.721

ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДИАГНОСТИКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Найданова И. С., Писаревский Ю. Л., Шаповалов А. Г., Писаревский И. Ю.

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Чита, Россия

Аннотация

Предмет. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава характеризуется широкой распространенностью, полиэтиологичностью, прогрессивным течением и высокой частотой рецидивов. Эта совокупность особенностей данной патологии ставит ее в ряд актуальных проблем общемедицинского значения. Разнообразие концепций и подходов к анализу этиопатогенеза дисфункции височно-нижнечелюстного сустава обуславливает повышенный интерес к поиску высокоинформативных методов диагностики, особенно на этапе доклинических проявлений.

Цель — анализ возможностей современных технологий в диагностике функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы. Исследование проводили на основе поиска и изучения оригинальных статей по вопросам диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. Основной отбор материалов осуществлялся по ключевым словам.

Результаты. В обзоре рассмотрены как общепринятые, так и альтернативные подходы к диагностике разных клинических проявлений дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Описаны диагностическая ценность анализа окклюзионных нарушений в индивидуально настраиваемом артикуляторе, виртуальном артикуляторе, системе Т-скан, возможности телерентгенографии, аксиографии, электромиографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии.

Выводы. Проведенный обзор литературных источников по проблеме диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава показал научно-обоснованный спектр диагностических возможностей современной стоматологии, тенденцию к развитию высокоинформативных цифровых технологий диагностического назначения. В связи с разнообразием этиопатогенетических механизмов развития данного заболевания обоснована перспектива для дальнейшего углубленного изучения данного вопроса.

Ключевые слова: дисфункция, височно-нижнечелюстной сустав, телерентгенограмма, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

Адрес для переписки:

Ирина Санжмитуповна НАЙДАНОВА
672000, г. Чита, ул. Баябина, д. 14
Тел. +7 (914) 3600946
is92stom@mail.ru

Образец цитирования:

Найданова И. С., Писаревский Ю. Л., Шаповалов А. Г., Писаревский И. Ю.
ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ДИАГНОСТИКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ
ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА
Проблемы стоматологии, 2018, т. 14, № 4, стр. 6—13
© Найданова И. С. и др. 2018
DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-6-13

Correspondence address:

Irina S. NAIDANOVA
672000, Chita, Balyabina St., 14
Tel. +7 (914) 3600946
is92stom@mail.ru

For citation:

Naidanova I. S., Pisarevskii Yu. L., Shapovalov A. G., Pisarevskii I. Yu.
THE POTENTIAL OF CURRENT TECHNOLOGIES IN DIAGNOSTICS OF
TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION (LITERATURE REVIEW)
Actual problems in dentistry, 2018, vol. 14, № 4, pp. 6—13
© Naidanova I. S. et al. 2018
DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-6-13

DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-6-13

THE POTENTIAL OF CURRENT TECHNOLOGIES IN DIAGNOSTICS OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT DYSFUNCTION (literature review)

Naidanova I. S., Pisarevskii Yu. L., Shapovalov A. G., Pisarevskii I. Yu.

Chita State Medical Academy, Chita, Russia

Abstract

Introduction. A variety of concepts and approaches to the analysis of the etiology and pathogenesis of temporomandibular joint dysfunctions, results in increased interest in the search for highly informative diagnostic methods, especially at the stage of pre-clinical manifestations.

Objectives. The aim of the study was to analyze the possibilities of modern technologies in diagnostics of temporomandibular joint dysfunctions.

Materials and methods. We studied original papers on the diagnostics of temporomandibular joint dysfunctions from several databases: Russian State Library, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar.

Results. The review presents both generally accepted and alternative approaches to the diagnostics of different clinical manifestations in temporomandibular joint dysfunctions. We described the diagnostic value of occlusal disorders analysis in universal articulators, virtual articulators, T-scan system. Capabilities of teleroentgenography, axiography, electromyography, computed and magnetic resonance imaging were estimated as well.

Conclusions. The literature review on the problem of diagnosing the temporomandibular joint dysfunctions showed a scientifically based spectrum of diagnostic capabilities of modern dentistry, a trend in the development of highly informative digital diagnostic technologies. Due to the diversity of the etiology and pathogenesis of the temporomandibular joint dysfunctions further in-depth studies of this issue are required.

Keywords: *dysfunction, temporomandibular joint, teleroentgenography, computed tomography, magnetic resonance imaging*

Введение

Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) характеризуется широкой распространенностью, полиэтиологичностью, прогрессивным течением и высокой частотой рецидивов [1—5]. Эта совокупность особенностей данной патологии ставит ее в ряд актуальных проблем общемедицинского значения [6, 7]. Разнообразие концепций и подходов к анализу этиопатогенеза дисфункции ВНЧС обуславливает повышенный интерес к поиску высокоинформативных методов диагностики, особенно на этапе доклинических проявлений.

Цель данной работы — анализ возможностей современных технологий в диагностике функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы

Исследование проводили на основе поиска и изучения оригинальных статей по вопросам диагностики дисфункции ВНЧС в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. Основной отбор материалов осуществлялся по ключевым словам.

Результаты исследования

В настоящее время для диагностики дисфункции ВНЧС применяют клинично-инструментальные, рентгенологические, графические и функциональные методы, среди которых наиболее информативными являются система аксиографии, электромиография, компьютерная и магнитно-резонансная томографии [8—10].

Одним из главных этиологических факторов дисфункции ВНЧС является нарушение окклюзии [11—13]. Ряд отечественных и зарубежных авторов рекомендуют необходимость применения индивидуально настраиваемых артикуляторов при диагностике окклюзионных нарушений [14—17]. По данным Е. Н. Пичугиной и соавт., анализ разборных гипсовых моделей в артикуляторе позволяет оценить контакты отдельных зубов в динамической окклюзии, выявить причину смещения нижней челюсти из положения центральной окклюзии в «привычное» [18]. В настоящее время востребованной является компьютерная диагностика окклюзионных нарушений [19]. Согласно С. Й. Йо и С. Кадир, с помощью системы Т-скан можно получить данные о плотности окклюзионных контактов и последовательности их появления, векторе направления силы и равнодействующей окклюзионных сил [20, 21]. Исследования Р. Маганти и др. показали, что Т-скан является более быстрой и точной альтернативой анализа окклюзии на моделях челюстей в артикуляторе [22]. В работе О. О. Янушевича и соавт. особый интерес направлен на возможность провести высокоточную диагностику нарушений окклюзии с учетом биомеханики ВНЧС и эстетики лица пациента с помощью сканированных гипсовых моделей челюстей в виртуальном артикуляторе [23].

Важная роль в этиопатогенезе патологии ВНЧС отводится деформациям и аномалиям зубочелюстной системы [24]. А. В. Московский и соавт. с помощью телерентгенографии в прямой проекции выявили

наличие асимметрии лицевого скелета, ассоциированной с зубочелюстными аномалиями [25]. По мнению П. В. Ишмурзина и соавт., при расшифровке телерентгенограмм пациентов с нарушением функции ВНЧС обязательными показателями являются лицевой и инклинационный углы по Шварцу, угол наклона окклюзионной плоскости, инклинационные углы резцов, углы, характеризующие положение подбородка и апикальных базисов челюстей, угол наклона головки нижней челюсти в сагиттальной плоскости и соотношение размеров ветви и тела нижней челюсти [26].

Ю. Г. Худорошков и др. при сравнительном анализе телерентгенограмм в боковой проекции у пациентов с дисфункцией ВНЧС и ее отсутствием выявили предикторы нарушения артикуляции нижней челюсти. Среди них отмечены резко выраженная сагиттальная окклюзионная кривая Шпее, разнонаправленное изменение верхнего и нижнего окклюзионных углов, тенденция к “обнулению” разности углов сагиттального суставного и резцового сагиттального углов [27].

Ряд авторов считают, что телерентгенограмма дает представление о величине перемещения зубов, кривизне окклюзионной поверхности зубных рядов, позволяет сравнивать зубоальвеолярную высоту с высотой альвеолярной части, определить толщину слоя зубных тканей, подлежащих шлифовыванию, а также сконструировать должную окклюзионную плоскость [28, 29]. И. В. Петрикас и соавт. также доказали, что телерентгенография способствует принятию решения о возможности увеличения межальвеолярной высоты с расчетом на каппу [30]. Однако изображения при телерентгенографии являются суммационными и двухмерными, также необходимо строгое соблюдение положения головы при выполнении исследования [31].

В недавних исследованиях отечественных и зарубежных авторов подчеркнута целесообразность применения регистрации движений нижней челюсти для диагностики дисфункции ВНЧС [32—34]. По данным О. И. Арсениной и соавт., с помощью метода электронной аксиографии возможно воспроизведение на дисплее траектории суставного пути в режиме онлайн. Аксиография позволяет оценить качественные и количественные характеристики движения в ВНЧС, определить положение суставного диска при реципрокном щелчке [35]. Согласно М. М. Антонику и Ю. А. Калинину, смещение головки нижней челюсти при открывании и закрывании рта регистрируется в виде кривой, выпуклой книзу. Искривление траектории движения является признаком смещения суставного диска и деформации суставных поверхностей, а расстояние 0,5 мм между кривыми «открывание—закрывание» служит маркером дискоординации мышечного аппарата [36]. В работе Т. Н. Ленько

показано, что при сопоставлении клинических проявлений дисфункции ВНЧС с результатами МРТ и аксиографии были получены кривые, соответствующие определенным функциональным нарушениям. Данный метод является одним из наиболее информативных и наглядных для первичной диагностики дисфункции ВНЧС, а также мониторинга лечения [37].

В исследованиях Д. В. Крошки и соавт. регистрацию временных показателей движения нижней челюсти осуществляли с помощью электронного гнатографа. Было выявлено увеличение продолжительности фаз открывания и закрывания рта, фазы окклюзии зубных рядов у пациентов с дисфункцией ВНЧС [38].

Методом выбора для исследования функции нейромоторного аппарата и оценки координации жевательных мышц является электромиография (ЭМГ) [39—42]. Глобальная ЭМГ посредством поверхностных электродов позволяет зарегистрировать суммарную биоэлектрическую активность мышцы, характеризующуюся амплитудой и частотой потенциалов [43]. Согласно данным О. Г. Бугровецкой и соавт., у здоровых лиц в состоянии покоя жевательная мускулатура обладает симметричной спонтанной электрической активностью. Для пациентов с признаками дисфункции ВНЧС характерны снижение и асимметричность значений этого показателя [44]. Биоэлектрическая активность мышцы при функциональных пробах дает представление о степени нарушения мышечного аппарата в активной фазе. Однако в отношении исследования латеральной крыловидной мышцы вследствие ее анатомических особенностей возможности глобальной ЭМГ ограничены [45]. В то же время в исследованиях Л. П. Герасимовой и соавт. дана оценка биоэлектрической активности (БЭА) латеральной крыловидной мышцы с помощью устройства, содержащего отпечатную ложку и поверхностные электроды. На касательных поверхностях индивидуальной отпечатной ложки к участку латеральной крыловидной мышцы выполнены полулунные вырезы, в которые установлены два электрода. Поверхностные электроды фиксируются на коже лица в проекции скуловой кости. Согласно данным авторов, при дисфункции ВНЧС значения амплитуды латеральной крыловидной мышцы увеличиваются [46]. Вместе с тем с помощью данной методики не представляется возможным выделить потенциал действия отдельных двигательных единиц (ПДЕ) мышцы.

По данным ряда авторов, анализ амплитуды, длительности и количества фаз ПДЕ отражает изменения структурных единиц мышцы локально, а также определяет стадию денервационно-реиннервационного процесса в ней. Эта функция может быть выполняема только с помощью локальной электромиографии концентрическими электродами [47, 48]. В работе К. Ронкина описана возможность использования

стимулирующей ЭМГ для диагностики нарушений нейромышечного аппарата на уровне передачи электрического импульса, в частности, для диагностики бруксизма [49]. Следовательно, ЭМГ позволяет регистрировать изменения нервно-мышечного аппарата — важного звена в патогенезе дисфункции ВНЧС.

Одним из прецизионных методов диагностики дисфункции ВНЧС является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), которая характеризуется высокой чувствительностью и специфичностью, низкой лучевой нагрузкой на пациента (до 50 мкЗв) [50—52]. В исследованиях Е. В. Шеломенцева и Т. А. Лархайм указано, что полученная с помощью КЛКТ диагностическая информация лимитируется морфоструктурными изменениями твердых тканей ВНЧС [53, 54].

П. Н. Гелетин и соавт. предложили алгоритм визуализации и анализа ВНЧС, который позволяет стандартизировать методику проведения исследования ВНЧС и интерпретацию полученных результатов. С его помощью получено изометрическое изображение изучаемой области в трех проекциях с необходимой толщиной выделенного слоя. В соответствии с реформатами авторами предложен для анализа изменений в ВНЧС перечень количественных (угловых и линейных) и качественных (положение и контуры головки нижней челюсти, высота и симметричность суставной щели, наличие признаков остеоартроза) характеристик. Среди количественных характеристик отмечены толщина и денситометрия кортикальных пластинок элементов ВНЧС, угла нижней челюсти, венечного отростка; размеры головок нижней челюсти, суставной щели; угол между длинной осью правой и левой головок и срединно-сагиттальной плоскостью [55].

А. Я. Вязьмин и др., исследуя ВНЧС при синдроме болевой дисфункции, показали наличие морфологических изменений на КЛКТ, которые выражались уменьшением показателей относительной оптической плотности костной ткани головки нижней челюсти в результате снижения ее функциональной нагрузки. В то же время они показали повышение относительной оптической плотности в области суставного бугорка и кортикальной кости передневерхнего отдела головки нижней челюсти, что свидетельствовало о кальцификации волокнистого хряща [56].

Дискутабельным в настоящее время остается вопрос взаимосвязи между положением головки нижней челюсти и дисфункцией ВНЧС. Так, М. Пакнахад и др. при проведении КЛКТ ВНЧС у пациентов с дисфункцией ВНЧС и у здоровых лиц не обнаружили статистически значимые различия в отношении положения головок нижней челюсти [58]. Е. Н. Жулев и соавт. с помощью КЛКТ оценивали корреляции между положением головки нижней челюсти в суставе и видом прикуса у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС. Наибольшая частота дистального смещения головок нижней челюсти

у пациентов с дисфункцией ВНЧС была выявлена при дистальном или глубоком прикусах [59].

В отличие от КЛКТ метод мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) дает возможность получить одновременное изображение как элементов височно-нижнечелюстного сустава, так и жевательных мышц с обеих сторон; количественную информацию о размерах костных и мягких тканей ВНЧС [60—62]. К. Ю. Задильской и соавт. успешно применен МСКТ в оценке расположения суставного диска ВНЧС [63]. Однако в литературе имеются сведения о недостаточной «различимости» мягкотканых структур ВНЧС при использовании КТ [64].

Общепризнанным «золотым стандартом» в диагностике патологических изменений ВНЧС является магнитно-резонансная томография [65, 66]. Валидность и эффективность МРТ в диагностике дисфункций ВНЧС были подтверждены в углубленных исследованиях отечественных и зарубежных авторов [67, 68].

Главными задачами лучевой диагностики нарушений ВНЧС, по мнению А. П. Дергилова и соавт., являются визуализация диска, определение его формы и положения относительно головки нижней челюсти и суставного бугорка в разные фазы движения, выявление нарушения биламинарной зоны и целостности задних внутрисуставных связок. С учетом того, что наиболее распространенным при дисфункции ВНЧС является переднее смещение суставного диска, авторы использовали МРТ с синтезом томограмм в кососагиттальных плоскостях. Дистрофические изменения суставного диска на МРТ визуализировались в виде микроучастков умеренно гиперинтенсивного сигнала на T1-взвешенных изображениях; патологические изменения биламинарной зоны — в виде неоднородности ее структуры, уменьшения или увеличения объема [69].

В работах А. В. Бутовой [70] и В. Штельценмюллера [71] отражены возможности МРТ визуализировать жевательные мышцы на всем протяжении с определением их морфологических изменений. В частности, у пациентов с клиническими проявлениями мышечно-суставной дисфункции в структуре крыловидных и собственно жевательной мышц выявлены участки с гипоинтенсивным сигналом на T1-взвешенном изображении.

Я. Л. Манакова и др. отметили возможность на МР-томограммах оценить форму, размеры головки нижней челюсти, ее положение в нижнечелюстной ямке височной кости, структуру губчатого вещества и толщину кортикального слоя [72].

Выводы

Проведенный обзор литературных источников по проблеме диагностики дисфункции ВНЧС показал научно-обоснованный спектр диагностических возможностей современной стоматологии, тенденцию

к развитию высокоинформативных цифровых технологий диагностического назначения. В связи с разнообразием этиопатогенетических механизмов

развития данного заболевания обоснована перспектива для дальнейшего углубленного изучения данного вопроса.

Литература

- Семкин, В. А. Патология височно-нижнечелюстных суставов / В. А. Семкин, Н. А. Рабухина, С. И. Волков. – Москва: Практическая медицина, 2011. – 168 с.
- Распространенность заболеваний височно-нижнечелюстного сустава среди студентов нижегородских вузов / Е. Н. Жулев, Н. Г. Чекалова, П. Э. Ершов, О. А. Ершова // Медицинский альманах. – 2016. – № 2 (42). – С. 166–168. doi: 10.21145/2499-9954-2016-2-166-168.
- Долгалёв, А. А. Совершенствование диагностики и лечения нарушений смыкания зубных рядов у пациентов с целостными зубными рядами / А. А. Долгалёв, Е. А. Брагин, И. А. Калита // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 2. – С. 108.
- Okeson, J. P. Temporomandibular disorders: etiology and classification / J. P. Okeson // TMD and Orthodontics. – 2015. – P. 19–36. doi: 10.1007/978-3-319-19782-1_2.
- Orofacial pain and temporomandibular disorders classification systems: A critical appraisal and future directions / G. D. Klasser, D. Manfredini, J. P. Goulet, A. De Laat // Journal of oral rehabilitation. – 2018. – Vol. 45 (3). – P. 258–268. doi:10.1111/joor. 12590.
- Оптимизация диагностики и оценки эффективности лечения заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц в стоматологической практике / А. К. Иорданишвили, К. А. Овчинников, Л. Н. Солдатова [и др.] // Вестник Северо-западного государственного медицинского университета. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 31–37.
- Carlsson, G. E. Temporomandibular joint disorders / G. E. Carlsson // Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics. – 2016. – P. 161–171.
- Лебедеко, И. Ю. Инструментальная функциональная диагностика зубочелюстной системы / И. Ю. Лебедеко, С. Д. Арутюнов, М. М. Антоник. – Москва: МЕДпресс-информ, 2010. – 80 с.
- Фицев, С. Б. Результаты оценки окклюзионных взаимоотношений зубных рядов у пациентов с физиологической окклюзией постоянных зубов / С. Б. Фицев, Д. А. Доменок // Актуальные вопросы клинической стоматологии: сб. тр. конф. – Ставрополь, 2017. – С. 245–249.
- Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group / E. Schiffman, R. Ohebach, E. Truelove, J. Look, G. Anderson, J. P. Goulet, P. Svensson // Journal of oral & facial pain and headache. – 2014. – Vol. 28 (1). – P. 6. doi: 10.11607/jor. 1151.
- Арсенина, О. И. Значение окклюзионных нарушений при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / О. И. Арсенина, А. В. Попова, Л. А. Гус // Стоматология. – 2014. – Т. 93, № 6. – С. 64–67. doi: 10.17116/stomat201493664-67.
- Мышечно-суставная дисфункция и её взаимосвязь с окклюзионными нарушениями / В. В. Коинов, Е. Н. Пичугина, Е. С. Попко [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6-0. – С. 131.
- Иорданишвили, А. К. Функциональная патология жевательно-речевого аппарата у молодых / А. К. Иорданишвили, А. А. Сериков, Л. Н. Солдатова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 6. – С. 72–75.
- Применение лицевой дуги при работе с артикулятором и достижение комплекса между врачом и пациентом / В. В. Кошкин, Д. С. Симонов, Н. В. Сальников, В. Н. Сальников // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 360–361.
- Клиническое применение окклюзионных накладок в комплексе мероприятий по реабилитации пациентов с дисфункциями ВНЧС / П. А. Фадеев, А. В. Емгахов, Е. А. Пономарев, П. В. Ли // Институт стоматологии. – 2017. – № 76. – С. 36–37.
- Slavicek, R. The Masticatory Organ: Functions and Dysfunctions. – Klosterneuburg: Gamma Med. Fortbildung, 2002. – 544 p.
- Reliability of protrusive condylar guidance on arcon articulator and its reading with lateral cephalogram / K. R. Kumar, S. S. Krishna, L. P. Reddy, T. V. Pavan, G. S. Kiran, R. R. Navya // Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research. – 2017. – Vol. 5 (9). – P. 97–101.
- Пичугина, Е. Н. Методы диагностики пациентов с окклюзионными нарушениями зубов и зубных рядов в сочетании с патологией височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц / Е. Н. Пичугина, Н. Н. Пичугина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5, № 12. – С. 1750–1752.
- Некоторые аспекты окклюзионных нарушений: определение, клиника, объективизация / Л. Н. Максимовская, Н. М. Фокина, Е. П. Иванова [и др.] // Медицинский алфавит. – 2015. – Т. 3, № 13. – С. 39–42.
- Re-restoration of temporomandibular joint disorder acquired after implant prosthetic restoration using T-Scan: A case report / S. J. Joo, D. W. Kang, H. S. Lee, S. Y. Jin, G. J. Lee // The Journal of Korean Academy of Prosthodontics. – 2016. – Vol. 54 (4). – P. 431–437. doi:10.4047/jkap. 2016.54.4.431.
- Comparison of excursive occlusal force parameters in post-orthodontic and non-orthodontic subjects using T-Scan® III / S. Qadeer, A. A. Abbas, L. Sarinnaphakorn, R. B. Kerstein // CRANIO. – 2018. – Vol. 36 (1). – P. 11–18. doi: 10.1080/08869634.2015.1122277.
- Digitalized prosthodontics-a review / R. Maganti, C. R. Duggineni, R. Chitturi, S. Macha // Indian journal of applied research. – 2017. – Vol. 7 (6).
- Янушевич, О. О. Современные методы компьютерной диагностики нарушений окклюзии и функции височно-нижнечелюстного сустава / О. О. Янушевич, С. Д. Арутюнов, М. М. Антоник // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. – 2015. – Т. 22, № 2. – С. 43–45.
- Солдатова, Л. Н. Лечение зубочелюстных аномалий в профилактике возникновения и прогрессирования заболеваний височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц (результаты 5-летнего наблюдения) / Л. Н. Солдатова, А. А. Сериков, А. К. Иорданишвили // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – Т. 16, № 2. – С. 58–61.
- Московский, А. В. Изучение роли телерентгенографии черепа в прямой проекции для ранней диагностики синдрома мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / А. В. Московский, И. В. Великая // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 373.
- Ишмуралин, П. В. Оценка результатов лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями, осложненными дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава по данным рентгенологических методов обследования / П. В. Ишмуралин, М. А. Данилова, Ю. С. Халова // Пермский медицинский журнал. – 2012. – Т. 29, № 1. – С. 511–515.
- Худорошков, Ю. Г. Окклюзионные предикторы нарушений артикуляции нижней челюсти при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / Ю. Г. Худорошков, П. В. Ишмуралин // Институт стоматологии. – 2015. – № 2. – С. 70–71.
- Цефалометрическое изучение лицевого скелета при планировании устранения деформаций окклюзионной поверхности зубных рядов / В. Н. Трезубов, Е. А. Булычева, С. О. Чикунов [и др.] // Институт стоматологии. – 2015. – № 4. – С. 102–104.
- Определение высоты прикуса по результатам цефалометрического анализа боковой телерентгенограммы / А. Н. Ряховский, Д. Н. Дедков, Р. Ш. Гветадзе, Е. А. Бойцова // Стоматология. – 2017. – Т. 96, № 1. – С. 63–71. doi: 10.17116/stomat201796163-71
- Комплексный подход к лечению нейромускулярного дисфункционального синдрома ВНЧС. Клиническое наблюдение / И. В. Петрикас, А. П. Курочкин, Д. В. Трапезников [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2018. – № 1. – С. 66–70. doi: 10.18481/2077-7566-2018-000013.
- Cephalometric analysis of the facial skeletal morphology of female patients exhibiting skeletal class II deformity with and without temporomandibular joint osteoarthritis / S. Chen, J. Lei, K. Y. Fu, X. Wang, B. Yi // PloS one. – 2015. – Vol. 10 (10). doi: 10.1371/journal. pone. 0139743.
- Диагностика дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / С. А. Тараканов, М. Д. Подольский, А. А. Трифонов, Е. А. Иванова // Стоматология для всех. – 2014. – № 4. – С. 16–18.
- Reliability of kinesiography vs magnetic resonance in internal derangement of TMJ diagnosis: A systematic review of the literature / F. Constantinides, S. Parisi, I. Tonni, C. Bodin, E. Vettori, G. Perinetti, R. Di Lenarda // CRANIO. – 2018. – P. 1–8. doi: 10.1080/08869634.2018.1455433.
- Botos, A. M. The contribution of computerized axiography to the functional evaluation of the temporomandibular joint: a case report / A. M. Botos, A. S. Mesaros, A. I. Zimbran // Clujul Medical. – 2016. – Vol. 89 (3). – P. 438. doi: 10.15386/cjmed-618.
- Арсенина, О. И. Роль компьютерной аксиографии в выявлении дисфункции височно-нижнечелюстного сустава различной степени тяжести у пациентов при дистальной окклюзии зубных рядов / О. И. Арсенина, Н. А. Стариков, Л. А. Гус // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях севера: сб. статей межрегиональной науч. практ. конф., посвященной 95-летию стоматологической службы Республики Саха (Якутия). – Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, 2015. – С. 257–262.
- Антоник, М. М. Применение электронной аксиографии для диагностики мышечно-суставной дисфункции у пациентов с патологией окклюзии / М. М. Антоник, Ю. А. Калинин // Стоматология. – 2011. – Т. 90, № 2. – С. 23–27.
- Ленько, Т. Н. Характеристика состояния височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с дистальной окклюзией до и после ортодонтического лечения: автореф. дис.... канд. мед. наук / Ленько Татьяна Николаевна. – Москва, 2008.
- Анализ результатов шинотерапии при лечении пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц по данным электронной гнаптографии / Д. В. Крошка, А. А. Долгалёв, Е. А. Брагин, М. А. Ягмуров // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2017. – Т. 12, № 1. – С. 65–68. doi: 10.14300/mnsc. 2017.12019.
- Координация функций жевательной мускулатуры у лиц с ортогнатическим соотношением зубных рядов / Л. Н. Максимовская, О. Г. Бугровецкая, Е. А. Бугровецкая, Е. А. Соловых // Институт стоматологии. – 2010. – Т. 3, № 48. – С. 44–47.
- Клиническое значение электромиографических характеристик различных типов дисфункции височнонижнечелюстного сустава / Т. И. Ибрагимов, О. А. Стецюра, Е. А. Бугровецкая [и др.] // Ортодонтия. – 2013. – № 4. – С. 33–38.
- Изучение функционального состояния жевательного аппарата у пациентов с патологией твердых тканей зубов некариозного происхождения по данным электромиографии / Р. А. Фадеев, Н. В. Прозорова, К. Н. Маркасов [и др.] // Институт стоматологии. – 2017. – № 74. – С. 41–43.
- Baldini, A. The association between occlusion time and temporomandibular disorders / A. Baldini, A. Nota, P. Cozza // Journal of Electromyography and Kinesiology. – 2015. – Vol. 25 (1). – P. 151–154. doi: 10.1016/j. jelekin. 2014.08.007.
- Хватова, В. А. Клиническая гнатология / В. А. Хватова. – Москва: Медицина, 2005. – 296 с.

44. Дифференциальная диагностика различных типов дисфункций височно-нижнечелюстного сустава (клинико-электромиографическое исследование) / О. Г. Бугровецкая, Е. А. Максимова, О. А. Стецора, К. С. Ким // Мануальная терапия. – 2015. – № 4. – С. 10–19.
45. Особенности морфологии латеральных крыловидных мышц у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов по данным МРТ / А. В. Силин, Т. М. Синицина, Е. И. Семелева, А. В. Бутова // Институт стоматологии. – 2015. – № 2. – С. 44–45.
46. Герасимова, Л. П. Электромиографическое исследование функционального состояния жевательной группы мышц при мышечно-суставных дисфункциях височно-нижнечелюстного сустава / Л. П. Герасимова, А. Ф. Хайрутдинова, И. Н. Усманова // Казанский медицинский журнал. – 2007. – Т. 88, № 5. – С. 440–443.
47. Неврология. Национальное руководство. Том 1 / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, В. И. Скворцовой, А. Б. Гехта. – Москва: Издательство ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 880 с.
48. Juniper, R. P. Temporomandibular joint dysfunction: a theory based upon electromyographic studies of the lateral pterygoid muscle / R. P. Juniper // British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. – 1984. – Vol. 22 (1). – P. 1–8. doi: 10.1016/0266-4356(84)90001-9.
49. Ронкин, К. Новый протокол использования электромиографии и компьютерной записи движения нижней челюсти // DentalMarket Journal. – 2015. – Т. 2. – С. 73–84.
50. Общие потери минеральной плотности костной ткани при синдроме дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у женщин / И. Ю. Писаревский, И. И. Бородулина, В. Ю. Погребняков [и др.] // Забайкальский медицинский вестник. – 2011. – № 2. – С. 4–7.
51. Чибисова, М. А. Конусно-лучевая компьютерная томография основа междисциплинарного взаимодействия специалистов при лечении патологии головы и шеи / М. А. Чибисова, А. Л. Дударев, А. А. Зубарева // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – № 2. – С. 73. doi: 10.22328/2079-5343-2017-2.
52. MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review / M. A. Al-Saleh, N. A. Alshuhayni, H. Saltaji, J. L. Jaremko, P. W. Major // Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery. – 2016. – Vol. 45 (1). – P. 30. doi: 10.1186/s40463-016-0144-4.
53. Особенности и возможности прижизненного изучения структур височно-нижнечелюстного сустава / Е. В. Шеломенцев, В. Г. Изатулин, В. Ю. Лебединский, С. Ю. Кондрашин // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2015. – Т. 139, № 8. – С. 76–79.
54. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT / T. A. larheim, A. K. Abrahamsson, M. Kristensen, L. Z. Arvidsson // Dentomaxillofacial Radiology. – 2015. – Vol. 44 (1). doi: 10.1259/dmfr.20140235.
55. Индивидуализация протокола конусно-лучевой компьютерной томографии височно-нижнечелюстного сустава / П. Н. Гелетин, Д. В. Роговский, Н. В. Гинали, Е. И. Бойкова // Институт стоматологии. – 2012. – Т. 2, № 55. – С. 48–51.
56. Вязьмин, А. Я. Оценка нарушений височно-нижнечелюстного сустава при функциональных изменениях зубочелюстной системы / А. Я. Вязьмин, Ю. М. Подкорытов, О. В. Клошников // Наука и Мир. – 2015. – Т. 1, № 2. – С. 98–99.
57. Talaat, W. CBCT analysis of bony changes associated with temporomandibular disorders / W. Talaat, S. Al Bayatti, S. Al Kawas // CRANIO. – 2016. – Vol. 34 (2). – P. 88–94. doi: 10.1179/2151090315Y.0000000002.
58. Cone-beam computed tomographic assessment of mandibular condylar position in patients with temporomandibular joint dysfunction and in healthy subjects / M. Paknahad, S. Shahidi, S. Iranpour, S. Mirhadi, M. Paknahad // International journal of dentistry. – 2015. Vol. 301796. – P. 6. doi: 10.1155/2015/301796.
59. Жулев, Е. Н. Томографическая анатомия головок нижней челюсти у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава и аномалиями прикуса / Е. Н. Жулев, П. Э. Ершов, О. А. Ершова // Вятский медицинский вестник. – 2017. – № 3 (55). – С. 96–99.
60. Способ анализа компьютерных томограмм височно-нижнечелюстного сустава в клинике ортопедической стоматологии / В. П. Потапов, И. В. Потапов, Т. Н. Старостина [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 266–270.
61. Булычева, Е. А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии при изучении расстройств височно-нижнечелюстных суставов / Е. А. Булычева, В. Н. Трезубов, Д. С. Булычева // Вестник КГМА им. И. К. Ахунбаева. – 2017. – № 6. – С. 22–30.
62. Comparison of cone-beam computed tomography with multislice computed tomography in detection of small osseous condylar defects / E. M. Jones, M. papio, B. C. Tee, F. M. Beck, H. W. Fields, Z. Sun // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. – 2016. – Vol. 150 (1). – P. 130–139. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.12.019.
63. Задильская, К. Ю. Возможности современных томографических методов в визуализации суставного диска височно-нижнечелюстного сустава / К. Ю. Задильская, А. П. Дергилев, Я. Л. Манакова // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. – № 2. – С. 69.
64. Харитонов, Д. Ю. Значение артроскопической картины в диагностике и лечении травматических повреждений височно-нижнечелюстного сустава / Д. Ю. Харитонов, А. Н. Морозов, В. А. Краснова // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2017. – № 69. – С. 50–56.
65. Лисавин, А. А. Опыт магнитно-резонансной томографии височно-нижнечелюстных суставов на головной катушке / А. А. Лисавин, Д. В. Устюжанин, А. П. Осокина // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2014. – Т. 4, № 2. – С. 97–102.
66. The usefulness of diagnostic imaging for the assessment of pain symptoms in temporomandibular disorders / S. Suenaga, K. Nagayama, T. Nagasawa, H. Indo, H. J. Majima // Japanese Dental Science Review. – 20416. – Vol. 52 (4). – P. 93–106. doi: 10.1016/j.jdsr.2016.04.004.
67. Сравнение дополнительных методов диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного сустава / С. И. Гаева, Д. М. Зызов, Т. В. Болотнова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 01 (55), Ч. 1. – С. 98–101. doi: 10.23670/IRJ.2017.55.130
68. Al-Moraissi, E. A. Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis / E. A. Al-Moraissi // International journal of oral and maxillofacial surgery. – 2015. – Vol. 44 (1). – P. 104–112. doi: 10.1016/j.ijom.2014.07.008
69. Алгоритм лучевого исследования при заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава / А. П. Дергилев, А. А. Ильин, А. В. Адоньева [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – № 3-2. – С. 24–31.
70. Магнитно-резонансная томография в диагностике патологии жевательных мышц при мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстных суставов / А. В. Бутова, И. Э. Ицкович, А. В. Силин [и др.] // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. – 2016. – Т. 8, № 3. – С. 13–17.
71. Evidence—The intraoral palpability of the lateral pterygoid muscle—A prospective study / W. Stelzenmueller, H. Umstadt, D. Weber, V. Goerner-Oezkan, S. Kopp, J. Lissou // Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger. – 2016. – Vol. 206. – P. 89–95. doi: 10.1016/j.aanat.2015.10.006.
72. Манакова, Я. Л. Магнитно-резонансная томография височно-нижнечелюстных суставов в амбулаторной практике / Я. Л. Манакова, А. П. Дергилев // Российский электронный журнал лучевой диагностики. – 2012. – Т. 2, № 4. – С. 36–45.

References

1. Semkin, V. A., Rabukhina, N. A., Volkov, S. I. (2011). *Patologiya visochno-nizhnechelyustnykh sustavov* [Pathology of the temporomandibular joints]. Moscow: Practical medicine, 168. (In Russ.)
2. Zhulev, E. N., Chekalova, N. G., Ershov, P. E., Ershova, O. A. (2016). Rasprostranennost zabolovaniy visochno-nizhnechelyustnogo sustava sredi studentov nizhegorodskikh vuzov [Spread of diseases of temporomandibular joint among students of Nizhny Novgorod higher educational establishments]. *Meditsinskiy almanakh* [Medical almanac], 2 (42), 166–168. doi: 10.21145/2499-9954-2016-2-166-168. (In Russ.)
3. Dolgalev, A. A., Bragin, E. A., Kalita, I. A. (2017). Sovershenstvovaniye diagnostiki i lecheniya narusheniy smykaniya zubnykh ryadov u patsiyentov s tselostnymi zubnymi ryadami [Improving the diagnosis and treatment of disturbances closing of dentition in patients with a holistic dental arches]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2, 108. (In Russ.)
4. Okeson, J. P. (2015). Temporomandibular disorders: etiology and classification. *TMD and Orthodontics*, 19–36. doi: 10.1007/978-3-319-19782-1_2.
5. Klasser, G. D., Manfredini, D., Goulet, J. P., De Laat, A. (2018). Orofacial pain and temporomandibular disorders classification systems: A critical appraisal and future directions. *Journal of oral rehabilitation*, 45 (3), 258–268. doi: 10.1111/joor.12590.
6. Iordanishvili, A. K., Ovchinnikov, K. A., Soldatova, L. N., Serikov, A. A., Samsonov, V. V. (2015). Optimizatsiya diagnostiki i otsenki effektivnosti lecheniya zabolovaniy visochno-nizhnechelyustnogo sustava i zhevatelynykh myshits v stomatologicheskoy praktike [Optimization of diagnosis and assessment of effective treatment of diseases of the temporomandibular joint and masticatory muscles in dental practice]. *Vestnik Severo-zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta* [Herald of the Northwestern State Medical University named after I. I. Mechnikov], 4 (7), 31–37. (In Russ.)
7. Carlsson, G. E. (2016). Temporomandibular joint disorders. *Functional Occlusion in Restorative Dentistry and Prosthodontics*, 161–171.
8. Lebedenko, I. Yu., Arutyunov, S. D., Antonik, M. M. (2010). *Instrumentalnaya funktsionalnaya diagnostika zubochehyustnoy sistemy* [Instrumental functional diagnostics of the dental system]. Moscow: MEDpress-inform, 80. (In Russ.)
9. Fischev, S. B., Domenyuk, D. A. (2017). Rezultaty otsenki okklyuzionnykh vzaimootnosheniy zubnykh ryadov u patsiyentov s fiziologicheskoy okklyuziyey postoyannykh zubov [The results of the evaluation of the occlusal relationship of the dentition in patients with physiological occlusion of permanent teeth]. *Sbornik trudov 52 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy klinicheskoy stomatologii»* [Proceedings of the 52th All-Russian Scientific and Practical Conference «Topical issues of clinical dentistry»]. Stavropol, 245–249. (In Russ.)
10. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J. P., Svensson, P. (2014). Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *Journal of oral & facial pain and headache*, 28 (1), 6. doi: 10.11607/jop.1151.
11. Arsenina, O. I., Popova, A. V., Gus, L. A. (2014). Znachenie okklyuzionnykh narusheniy pri disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The role of occlusal disorders in development of temporomandibular joint dysfunction]. *Stomatologiya* [Dentistry], 6 (93), 64–67. doi: 10.17116/stomat201493664-67. (In Russ.)
12. Konnov, V. V., Pichugina, E. N., Popko, E. S., Arushanyan, A. R., Pylaev, E. V. (2015). Myshechno-sustavnaya disfunktsiya i eye vzaimosvyaz s okklyuzionnymi narusheniyami [Musculo-articular dysfunction and its links with occlusive disorders]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 6-0, 131. (In Russ.)
13. Iordanishvili, A. K., Serikov, A. A., Soldatova, L. N. (2016). Funktsionalnaya patologiya zhevatelyno-rechevogo apparata u molodykh [Functional pathology of chewing-speech apparatus in young people]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik* [Kuban Scientific Medical Herald], 6, 72–75. (In Russ.)

14. Koshkin, V. V., Simonov, D. S., Salnikov, N. V., Salnikov, V. N. (2017). Primeneniye litsevoy dugi pri rabote s artikuljatorom i dostizheniye kompleynsa mezhdu vrachom i patsiyentom [The use of the facial arc when working with the articulator and the achievement of compliance between the doctor and the patient]. *Byulleten meditsinskikh Internet-konferentsiy [Bulletin of Medical Internet Conferences]*, 1 (7), 360–361. (In Russ.)
15. Fadeev, R. A., Emgahov, A. V., Ponomareva, E. A., Li, P. V. (2017). Klinicheskoye primeneniye okklyuzionnykh nakladok v komplekse meropriyatii po reabilitatsii patsiyentov s disfunktsiyami VNChS [Clinical application of occlusal onlays in the complex rehabilitation of patients with TMJ dysfunctions]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 76, 36–37. (In Russ.)
16. Slavicek, R. (2002). The Masticatory Organ: Functions and Dysfunctions. Klosterneuburg: Gamma Med. Fortbildung, 544.
17. Kumar, K. R., Krishna, S. S., Reddy, L. P., Pavan, T. V., Kiran, G. S., Navya, R. R. (2017). Reliability of protrusive condylar guidance on arcon articulator and its reading with lateral cephalogram. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 5 (9), 97–101.
18. Pichugina, E. N., Pichugina, N. N. (2015). Metody diagnostiki patsiyentov s okklyuzionnymi narusheniyami zubov i zubnykh ryadov v sochetanii s patologiyey visochno-nizhnechelyustnogo sustava i zhevatelynykh myshts [Methods of diagnosis of patients with occlusive disorders of the teeth and dentition in combination with the pathology of the temporomandibular joint and masticatory muscles]. *Byulleten meditsinskikh Internet-konferentsiy [Bulletin of Medical Internet Conferences]*, 12 (5), 1750–1752. (In Russ.)
19. Maksimovskaya, L. N., Fokina, N. M., Ivanova, E. P., Dudnik, E. N., Stepanov, P. S. (2015). Nekotoryye aspekty okklyuzionnykh narusheniy: opredeleniye, klinika, obyektivizatsiya [Some aspects of occlusal disorders: definition, clinical objectification]. *Meditsinskiy alfavit [Medical alphabet]*, 13 (3), 39–42. (In Russ.)
20. Joo, S. J., Kang, D. W., Lee, H. S., Jin, S. Y., & Lee, G. J. (2016). Re-restoration of temporomandibular joint disorder acquired after implant prosthetic restoration using T-Scan: A case report. *The Journal of Korean Academy of Prosthodontics*, 54 (4), 431–437. doi: 10.4047/jkap. 2016.54.4.431.
21. Qadeer, S., Abbas, A. A., Sarinaphakom, L., & Kerstein, R. B. (2018). Comparison of excursive occlusal force parameters in post-orthodontic and non-orthodontic subjects using T-Scan® III. *CRANIO*, 36 (1), 11–18. doi: 10.1080/08869634.2015.1122277.
22. Maganti, R., Duggineni, C. R., Chitturi, R., Macha, S. (2017). Digitalized prosthodontics-a review. *Indian journal of applied research*, 7 (6).
23. Yanushevich, O. O., Arutyunov, S. D., Antonik, M. M. (2015). Sovremennyye metody kompyuternoy diagnostiki narusheniya okklyuzii i funktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Modern methods of computer diagnostics dental occlusion and TMJ, craniomandibular system and facial aesthetics]. *Uchenyye zapiski SPbGMU im. IP Pavlova [The Scientific Notes of the I. P. Pavlov St. Petersburg State Medical University]*, 2 (22), 43–45. (In Russ.)
24. Soldatova, L. N., Serikov, A. A., Iordanishvili, A. K. (2017). Lecheniye zhubochelyustnykh anomalii v profilaktike vozniknoveniya i progressirovaniya zabolovaniy visochno-nizhnechelyustnogo sustava i zhevatelynykh myshts (rezulyaty 5-letnego nablyudeniya) [Treatment of dentoalveolar anomalies in the prevention of the onset and progression of temporomandibular joint disease and masticatory muscles (results of 5-year follow-up)]. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika [Pediatric dentistry and dental prophylaxis]*, 2 (16), 58–61. (In Russ.)
25. Moskovskiy A. V., Velmakina I. V. (2015). Izucheniye roli telerentgenografi cherepa v pryamoy proyektсии dlya ranney diagnostiki sindroma myshechno-sustavnoy disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Studying the role teleroentgenography skull in direct projection for early diagnosis syndrome musculo-articular dysfunction of the temporomandibular joint]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern problems of science and education]*, 5, 373. (In Russ.)
26. Ishmurzin, P. V., Danilova, M. A., Khalova, Yu. S. (2012). Otsenka rezulyatov lecheniya patsiyentov s zhubochelyustnymi anomaliiyami. oslozhnennymi disfunktsiyey visochno-nizhnechelyustnogo sustava po dannym rentgenologicheskikh metodov obsledovaniya [Estimation of therapeutic results in patients with dental-jaw anomalies complicated by temporomandibular joint dysfunction by the data of roentgenological investigations]. *Permskiy meditsinskiy zhurnal [Perm Medical Journal]*, 1 (29), 511–515. (In Russ.)
27. Khudoroshkov, U. G., Ishmurzin, P. V. (2015). Okklyuzionnyye prediktory narusheniya artikulyatsii nizhney chelyusti pri disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Occlusal predictors of mandibular articulation disorders in dysfunction of temporomandibular joint]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 2, 70–71. (In Russ.)
28. Trezubov, V. N., Bulycheva, E. A., Chikunov, S. O., Trezubov, V. V., Alpatyeva, U. V. (2015). Tsefalometricheskoye izucheniye litsevoy skeleta pri planirovani ustraneniya deformatsiy okklyuzionnoy poverkhnosti zubnykh ryadov [The cephalometric study of the facial skeleton during the preparation to eliminating the occlusal surface deformations of dentition]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 4, 102–104. (In Russ.)
29. Ryakhovskiy, A. N., Dedkov, D. N., Gvetadze, R. Sh., Boytsova, E. A. (2017). Opredeleniye vysoty prikusa po rezulyatam tsefalometricheskogo analiza bokovoy telerentgenogrammy [Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion]. *Stomatologiya [Dentistry]*, 1 (96), 63–71. doi: 10.17116/stomat201796163-71. (In Russ.)
30. Petrikas, I. V., Kurochkin, A. P., Trapeznikov, D. V., Ischanova, A. V., Fayzulova, E. B. (2018). Kompleksnyy podkhod k lecheniyu neyromuskulyarnogo disfunktsionalnogo sindroma VNChS. Klinicheskoye nablyudeniye [A comprehensive approach to treatment of neuromuscular dysfunctional syndrome of the temporal mandibular joint (TMJ). clinical observation]. *Problemy stomatologii [Actual problems in dentistry]*, 1, 66–70. doi: 10.18481/2077-7566-2018-000013. (In Russ.)
31. Chen, S., Lei, J., Fu, K. Y., Wang, X., Yi, B. (2015). Cephalometric analysis of the facial skeletal morphology of female patients exhibiting skeletal class II deformity with and without temporomandibular joint osteoarthritis. *PLoS one*, 10 (10). doi: 10.1371/journal.pone.0139743.
32. Ivanova, E. A., Tarakanov, S. A., Podolskiy, M. D., Trifonov, A. A. (2014). Diagnostika disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Diagnosis of dysfunctions of the temporomandibular joint]. *Stomatologiya dlya vsekh [International Dental Review]*, 4, 16–18. (In Russ.)
33. Constantinides, F., Parisi, S., Tonni, I., Bodin, C., Vettori, E., Perinetti, G., Di Lenarda, R. (2018). Reliability of kinesiology by magnetic resonance in internal derangement of TMJ diagnosis: A systematic review of the literature. *CRANIO*, 1–8. doi: 10.1080/08869634.2018.1455433.
34. Botos, A. M., Mesaros, A. S., Zimbran, A. I. (2016). The contribution of computerized axiography to the functional evaluation of the temporomandibular joint: a case report. *Clujul Medical*, 89 (3), 438. doi: 10.15386/cjmed-618.
35. Arsenina, O. I., Starikov, N. A., Gus, L. A. (2015). Rol kompyuternoy aksiografii v vyavlenii disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava razlichnoy stepeni tyazhesti u patsiyentov pri distalnoy okklyuzii zubnykh ryadov [The role of computer axiography in identification of temporomandibular joint dysfunction of different severity level in patients with distal occlusion of dentures]. *Sbornik statey mezhdirektsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 95-letiyu stomatologicheskoy sluzhby Respubliki Sakha (Yakutiya) «Aktualnyye problemy i perspektivy razvitiya stomatologii v usloviyakh severa»*, North-Eastern Federal University in Yakutsk, 257–262. (In Russ.)
36. Antonik, M. M., Kalinin, Iu. A. (2011). Primeneniye elektronnoy aksiografii dlya diagnostiki myshechno-sustavnoy disfunktsii u patsiyentov s patologiyey okklyuzii [Use of electronic axiography for diagnostics of muscle-joint dysfunction in patients with occlusion pathology]. *Stomatologiya [Dentistry]*, 2 (90), 23–27. (In Russ.)
37. Lenko, T. N. (2008). *Kharakteristika sostoyaniya visochno-nizhnechelyustnogo sustava u patsiyentov s distalnoy okklyuziyei do i posle ortodonticheskogo lecheniya: avtoferat dis. d-ra med. nauk [Characteristics of the temporomandibular joint in patients with distal occlusion before and after orthodontic treatment: the abstract of the diss. dr. med. sciences]*. Moscow. (In Russ.)
38. Kroschka, D. V., Dolgalev, A. A., Bragin, E. A., Yagmurov, M. A. (2017). Analiz rezulyatov shinerterapii pri lechenii patsiyentov s disfunktsiyey visochno-nizhnechelyustnogo sustava i zhevatelynykh myshts po dannym elektronnoy gnatografii [The analysis of the results of the splint therapy in the treatment of patients with dysfunction of the temporomandibular joint and masticatory muscles using data of the electron gnatography]. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza [Medical news of north caucasus]*, 1 (12), 65–68. doi: 10.14300/mnnc. 2017.12019. (In Russ.)
39. Maksimovskaya, L. N., Bugrovetskaya, O. G., Bugrovetskaya, E. A., Solovykh, E. A. (2010). Koordinatsiya funktsii zhevatelynoy muskulatury u lits s ortognaticheskimi sootnosheniyem zubnykh ryadov [The control action of mastication muscles at patients i class]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 48 (3), 44–47. (In Russ.)
40. Ibragimov, T. I., Stetsyura, O. A., Bugrovetskaya, E. A., Bugrovetskaya, O. G., Burd, S. G. (2013). Klinicheskoye znachenie elektromiograficheskikh kharakteristik razlichnykh tipov disfunktsii visochnonizhnechelyustnogo sustava [Clinical relevance of electromyographic characteristics in various types of temporomandibular joint dysfunction]. *Ortodontiya [Orthodontics]*, 4, 33–38. (In Russ.)
41. Fadeev, R. A., Prozorova, N. V., Markasov, K. N., Emgahov, A. V., Li, P. V. (2017). Izucheniye funktsionalnogo sostoyaniya zhevatelynogo apparata u patsiyentov s patologiyey tverdykh tkaney zubov nekarioznogo proiskhozhdeniya po dannym elektromiografii [The study of the functional state of the masticatory system in patients with pathology of hard tissues of teeth non-carious origin, according electromyography]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 74, 41–43. (In Russ.)
42. Baldini, A., Nota, A., Cozza, P. (2015). The association between occlusion time and temporomandibular disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25 (1), 151–154. doi: 10.1016/j.jelekin. 2014.08.007.
43. Khvatova, V. A. (2005). *Klinicheskaya gnatologiya [Clinical Gnathology]*. Moscow: Medicine, 296. (In Russ.)
44. Bugrovetskaya, O. G., Maksimova, E. A., Stetsyura, O. A., Kim, K. S. (2015). Differentsialnaya diagnostika razlichnykh tipov disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava (kliniko-elektromiograficheskoye issledovaniye) [Differential diagnostics of various type of TMJ-dysfunction (a clinical and electromyographic study)]. *Manualnaya terapiya [Manual Therapy]*, 4, 10–19. (In Russ.)
45. Silin, A. V., Sinitina, T. M., Semeleva, E. I., Butova, A. V. (2015). Osobennosti morfologii lateralnykh krylovidnykh myshts u patsiyentov s myshechno-sustavnoy disfunktsiyey visochno-nizhnechelyustnykh sustavov po dannym MRT [Particulars of the lateral pterygoid muscles morphology in patients with temporo-mandibular disorder on MRI]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 2, 44–45. (In Russ.)
46. Gerasimova, L. P., Khayrutdinova, A. F., Usmanova, I. N. (2007). Elektromiograficheskoye issledovaniye funktsionalnogo sostoyaniya zhevatelynoy gruppy myshts pri myshechno-sustavnykh disfunktsiyakh visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Electromyographic research of the functional condition of chewing group of muscle-joint disfunction of temporal-mandibular joint]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal [Kazan medical journal]*, 5 (88), 440–443. (In Russ.)
47. Eds. Gusev, E. I., Konovalov, A. N., Skvortsova, V. I., Geht, A. B. (2018). *Nevrologiya. Natsionalnoye rukovodstvo. Tom 1. [Neurology. National leadership. Volume 1.]*. Moscow: GOETARMedia, 880. (In Russ.)
48. Juniper, R. P. (1984). Temporomandibular joint dysfunction: a theory based upon electromyographic studies of the lateral pterygoid muscle. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 22 (1), 1–8. doi: 10.1016/0266-4356 (84) 90001-9.
49. Ronkin, K. (2015). Novyy protokol ispolzovaniya elektromiografii i kompyuternoy zapisi dvizheniya nizhney chelyusti. *DentalMarket Journal*, 73–84. (In Russ.)
50. Pisarevskiy, I. Y., Borodulina, I. I., Pogrebnyakov, V. Yu., Cousina, T. V., Pisarevskiy, Y. L. (2011). Obshechiye poteri mineralnoy plotnosti kostnoy tkani pri sindrome disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava u zhenshchin [Total losses bone mineral density dysfunction syndrome in TMJ of women]. *Zabykalskiy meditsinskiy vestnik [Transbaikalian Medical Bulletin]*, 2, 4–7. (In Russ.)

51. Chibisova, M. A., Dudarev, A. L., Zubareva, A. A. (2017). Konusno-luchevaya kompyuternaya tomografiya osnova mezhdistsiplinarnogo vzaimodeystviya spetsialistov pri lechenii patologii golovy i shei [Cone beam computer tomography as basis of interdisciplinary cooperation of specialists in head and neck pathologies treatment]. *Luchevaya diagnostika i terapiya [Radiotherapy and therapy]*, 2, 73. doi: 10.22328/2079-5343-2017-2. (In Russ.)
52. Al-Saleh, M. A., Alsufyani, N. A., Saltaji, H., Jaremko, J. L., Major, P. W. (2016). MRI and CBCT image registration of temporomandibular joint: a systematic review. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 45 (1), 30. doi:10.1186/s40463-016-0144-4.
53. Shelomentsev, E. V., Izatulin, V. G., Lebedinsky, V. Yu., Kondrashin, S. Yu. (2015). Osobennosti i vozmozhnosti prizhiznennogo izucheniya struktur visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Features and capabilities in vivo study of temporomandibular joint structures]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal [Siberian medical journal]*, 8 (139), 76–79. (In Russ.)
54. Larheim, T. A., Abrahamsson, A. K., Kristensen, M., Arvidsson, L. Z. (2015). Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44 (1). doi: 10.1259/dmfr.20140235.
55. Geletin, P. N., Rogatskin, D. V., Ginali, N. V., Boikova, E. I. (2012). Individualizatsiya protokola konusno-luchevoy komp'yuternoy tomografii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The protocol individualization cone-beam computed tomography of the temporomandibular joint]. *Institut stomatologii [The Dental Institute]*, 55 (2), 48–51. (In Russ.)
56. Vyazmin, A. Ya., Podkorytov, Yu. M., Klyushnikov, O. V. (2015). Ocenka narushenij visochno-nizhnechelyustnogo sustava pri funktsional'nykh izmeneniyakh zubochelyustnoy sistemy [Assessment of disturbance of the temporal and mandibular joint by the functional changes of dentoalveolar system]. *Nauka i mir [Science and world]*, 2 (1), 98–99. (In Russ.)
57. Talaat, W., Al Bayatti, S., Al Kawas, S. (2016). CBCT analysis of bony changes associated with temporomandibular disorders. *CRANIO*, 34 (2), 88–94. doi: 10.1179/2151090315Y.0000000002.
58. Paknahad, M., Shahidi, S., Iranpour, S., Mirhadi, S., Paknahad, M. (2015). Cone-beam computed tomographic assessment of mandibular condylar position in patients with temporomandibular joint dysfunction and in healthy subjects. *International journal of dentistry*, 2015, 301796, 6. doi: 10.1155/2015/301796.
59. Zhulev, E. N., Ershov, P. E., Ershova, O. A. (2017). Topograficheskaya anatomiya golovok nizhnego chelyusti u pacientov s myshechno-sustavnoj disfunktsiej visochno-nizhnechelyustnogo sustava i anomalijami prikusa [Heads of topographic anatomy of the mandible in patients with muscle-articular dysfunction of the temporomandibular joint and malocclusions]. *Vyatskiy medicinskiy vestnik [Medical Newsletter of Vyatka]*, 3 (55), 96–99. (In Russ.)
60. Potapov, V. P., Potapov, I. V., Starostina, T. N., Zelter, P. M., Malceva, A. V. (2016). Sposob analiza komp'yuternykh tomogramm visochno-nizhnechelyustnogo sustava v klinike ortopedicheskoy stomatologii [Method of analysis ct-scans of tmj in prosthodontics]. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal [Russian Journal of Dentistry]*, 5 (20), 266–270. (In Russ.)
61. Bulycheva, E. A., Trezubov, V. N., Bulycheva, D. S. (2017). Vozmozhnosti mul'tispiral'noy komp'yuternoy tomografii pri izuchenii rasstrojstv visochno-nizhnechelyustnykh sustavov [The potential of multi-slice computed tomography in the study of temporomandibular joint disorders]. *Vestnik KGMA im. I. K. Ahunbaeva [Vestnik of KSMA named after I. K. Ahunbaev]*, 6, 22–30. (In Russ.)
62. Jones, E. M., Papio, M., Tee, B. C., Beck, F. M., Fields, H. W., Sun, Z. (2016). Comparison of cone-beam computed tomography with multislice computed tomography in detection of small osseous condylar defects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 150 (1), 130–139. doi: 10.1016/j.ajodo.2015.12.019.
63. Zadil'skaya, K. Yu., Dergilev, A. P., Manakova, Ya. L. (2017). Vozmozhnosti sovremennykh tomograficheskikh metodik v vizualizatsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The possibilities of modern tomographic techniques in imaging of the articular disc of the temporomandibular joint]. *Luchevaya diagnostika i terapiya*, 2, 69. (In Russ.)
64. Kharitonov, D. Y. U., Morozov, A. N., Krasnova, V. A. (2017). Znachenie artroskopicheskoy kartiny v diagnostike i lechenii travmaticheskikh povrezhdenij visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The importance of the arthroscopic picture in the diagnosis and the treatment of traumatic damage of the lumino-lower-male joint]. *Nauchno-meditsinskiy vestnik tsentralnogo chernozem'ya*, 69, 50–56. (In Russ.)
65. Lisavin, A. A., Ustyuzhanin, D. V., Osokina, A. P. (2014). Opyt magnitno-rezonansnoy tomografii visochno-nizhnechelyustnykh sustavov na golovnoj katushke [Magnetic resonance imaging of temporomandibular joint using standard head coil: clinical experience]. *Rossiyskiy elektronnyy zhurnal luchevoj diagnostiki [Russian electronic journal of radiology]*, 2 (4), 97–102. (In Russ.)
66. Suenaga, S., Nagayama, K., Nagasawa, T., Indo, H., Majima, H. J. (2016). The usefulness of diagnostic imaging for the assessment of pain symptoms in temporomandibular disorders. *Japanese Dental Science Review*, 52 (4), 93–106. doi: 10.1016/j.jdsr.2016.04.004.
67. Gazhva, S. I., Zyzov, D. M., Bolotnova, T. V., Senina-Volzhskaia, I. V., Demin, Y. D., Astvatsatryan, L. E., Kotunova, N. A., Timofeeva, E. A. (2017). Sravnenie dopolnitel'nykh metodov diagnostiki disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [Comparison of additional methods of diagnosis dysfunction of the temporomandibular joint]. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [Mezhdunarodnyy naučno-issledovatel'skiy zhurnal]*, 01 (55), 98–101. doi: 10.23670/IRJ.2017.55.130. (In Russ.)
68. Al-Moraissi, E. A. (2015). Arthroscopy versus arthrocentesis in the management of internal derangement of the temporomandibular joint: a systematic review and meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 44 (1), 104–112. doi: 10.1016/j.ijom.2014.07.008
69. Dergilev, A. P., Ilyin, A. A., Adonyeva, A. V., Manakova, Ya. L., Bekreev, V. V. (2010). Algoritm lucheвого issledovaniya pri zabelevaniyakh visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The algorithm of radial investigation tactics in temporomandibular joint diseases]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal [Siberian medical journal]*, 3-2, 24–31. (In Russ.)
70. Butova, A. V., Itskovich, I. E., Silin, A. V., Sinitsina, T. M., Maletskiy, E. Yu., Kakheli M. A. (2016). Magnitno-rezonansnaya tomografiya visochno-nizhnechelyustnykh sustavov [MRI possibilities of the masticatory muscles alteration diagnostics at musculoarticular temporomandibular joint dysfunction]. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. II Mechnikova [Herald of the Northwestern State Medical University named after I. I. Mechnikov]*, 3 (8), 13–17. (In Russ.)
71. Stelzenmueller, W., Umstadt, H., Weber, D., Goenmer-Oezkan, V., Kopp, S., Lisson, J. (2016). Evidence—The intraoral palpability of the lateral pterygoid muscle—A prospective study. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 206, 89–95. doi: 10.1016/j.aanat.2015.10.006.
72. Manakova, Ya. L., Dergilev, A. P. (2012). Magnitno-rezonansnaya tomografiya visochno-nizhnechelyustnykh sustavov v ambulatornoj praktike [Magnetic resonance imaging of temporomandibular joints in out-patient setting]. *Rossiyskiy elektronnyy zhurnal luchevoj diagnostiki [Russian electronic journal of radiology]*, 4 (2), 36–45. (In Russ.)

Авторы:

Ирина Санжмитуповна НАЙДАНОВА

очный аспирант кафедры ортопедической стоматологии,
Читинская государственная медицинская академия, г. Чита
is92stom@mail.ru

Юрий Леонидович ПИСАРЕВСКИЙ

д. м. н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии,
Читинская государственная медицинская академия, г. Чита
ypisarevskij@yandex.ru

Алексей Геннадьевич ШАПОВАЛОВ

к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии,
Читинская государственная медицинская академия, г. Чита
shag0804@mail.ru

Игорь Юрьевич ПИСАРЕВСКИЙ

к. м. н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии,
Читинская государственная медицинская академия, г. Чита
kartoris22@yandex.ru

Authors:

Irina S. NAIDANOVA

Post-graduate student of the Department of Orthopedic
Dentistry, Chita State Medical Academy, Chita, Russia
is92stom@mail.ru

Yurii L. PISAREVSKII

Doctor of Medical Science, Prof., Head of the Department of
Orthopedic Dentistry, Chita State Medical Academy, Chita, Russia
ypisarevskij@yandex.ru

Aleksei G. SHAPOVALOV

Candidate of Medical Science, Associate professor of the Department
of orthopedic dentistry, Chita State Medical Academy, Chita, Russia
shag0804@mail.ru

Igor' Yu. PISAREVSKII

Candidate of Medical Science, Associate of the Department of
orthopedic dentistry, Chita State Medical Academy, Chita, Russia
kartoris22@yandex.ru

Поступила 26.11.2018 Received
Принята к печати 19.12.2018 Accepted