Оценка состояния височно-нижнечелюстного сустава методами двухмерного ультразвукового сканирования и доплерографии у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта

Э.М. Чапанова¹, М.А. Иконникова^{1✉}, marishka8.soboleva@yandex.ru, Г.Г. Иконников¹, С.Н. Ермольев¹, О.О. Янушевич¹, И.О. Мержоев¹, А.Н. Хитров², Г.К. Грызунова², Е.В. Черешнева², А.Н. Ферзаули³, З.М. Гатагажева⁴, Б.И. Тачиева²

¹ Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

³ Чеченский государственный университет; 364907, Россия, Чеченская Республика, Грозный, ул. Шерипова, д. 32

⁴ Ингушский государственный университет; 386001, Россия, Республика Ингушетия, Магас, проспект Идриса Зязикова, д. 7

Резюме

Введение. На сегодняшний день врачи-стоматологи все чаще выявляют изменения в височно-нижнечелюстном суставе у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта.

Цель исследования. Провести комплексную динамическую оценку состояния височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) и регистрацию регионарного кровотока методом двухмерного ультразвукового сканирования для повышения эффективности диагностики воспалительных заболеваний пародонта.

Материалы и методы. В проведенное исследование вошли 2 группы пациентов: 1-ю группу (контрольную) составили 20 добровольцев в возрасте 20–25 лет; 2-ю группу составили 52 человека в возрасте 25–45 лет с хроническим пародонтитом средней степени. Для проведения УЗИ ВНЧС и ультразвуковой доплерографии использовался портативный ультразвуковой сканер LogicScan 128 с линейным ультразвуковым датчиком HL-10 с рабочей частотой от 5 до 12 МГц.

Результаты и обсуждение. У пациентов с хроническим пародонтитом средней степени при проведении ультразвукового исследования ВНЧС и измерении размеров суставной щели в состоянии относительного физиологического покоя были получены следующие значения: в переднем отделе – $2,3 \pm 0,5$ мм; в верхнем отделе – $1,6 \pm 0,6$ мм; в заднем отделе – $1,8 \pm 0,3$ мм. Также были проведены измерения площади суставного диска ВНЧС в различных положениях.

По данным УЗИ у пациентов с хроническим пародонтитом отмечается увеличение размеров суставной щели от 12,2 до 16,1% и увеличение площади суставного диска на величину от 17,1 до 36,7%. При оценке траектории суставного пути определяется задержка движения и заклинивание сустава.

Помимо этого, в режиме цветного доплеровского картирования (ЦДК) были проведены расчеты скоростных и индексных показателей доплерографии наружных сонных и височных артерий.

Выводы. Современные диагностические методы УЗИ и доплеровского картирования, оценивающие гемодинамику и функциональное состояние ВНЧС, позволяют проводить раннюю диагностику изменений с целью предотвращения развития нарушений ВНЧС у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта.

Ключевые слова: пародонт, хронический пародонтит, височно-нижнечелюстной сустав, гемодинамика, ультразвуковое исследование, ультразвуковая доплерография сосудов, суставной путь

Для цитирования: Чапанова Э.М., Иконникова М.А., Иконников Г.Г., Ермольев С.Н., Янушевич О.О., Мержоев И.О., Хитров А.Н., Грызунова Г.К., Черешнева Е.В., Ферзаули А.Н., Гатагажева З.М., Тачиева Б.И. Оценка состояния ВНЧС методами двухмерного ультразвукового сканирования и доплерографии у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта. *Медицинский совет.* 2021;(21-2):118–123. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-2-118-123>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Assessment of the temporomandibular joint condition using two-dimensional ultrasound scanning and Doppler ultrasonography methods in patients with chronic inflammatory periodontal diseases

Eset M. Chapanova¹, Marina A. Ikonnikova^{1✉}, marishka8.soboleva@yandex.ru, Gennady G. Ikonnikov¹, Sergey N. Ermolev¹, Oleg O. Yanushevich¹, Ibragim O. Merzhoev¹, Alexander N. Khitrov², Galina K. Gryzunova², Yelizaveta V. Cheresheva², Ali N. Ferzauli³, Zareta M. Gatagazheva⁴, Bella I. Tachieva²

¹ Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia

² Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia

³ Chechen State University; 3, Sheripov St., Chechen Republic, Grozny, 2364907, Russia

⁴ Ingush State University; 7, Idris Zyazikov Ave., Republic of Ingushetia, Magas, 386001, Russia

Abstract

Introduction. Currently, dentists are increasingly detecting changes in the temporomandibular joint in patients with chronic inflammatory periodontal disease.

Aim of the study. To carry out a comprehensive dynamic assessment of the temporomandibular joint (TMJ) condition and the registration of regional blood flow using two-dimensional ultrasound scanning to improve the efficiency of diagnostics of inflammatory periodontal diseases.

Materials and methods. The study included 2 groups of patients: group 1 (control) consisted of 20 volunteers aged 20–25; Group 2 consisted of 52 people aged 25–45 years with moderate chronic periodontitis. For TMJ ultrasound and Doppler ultrasound, a portable ultrasound scanner LogicScan 128 with an HL-10 linear ultrasound transducer with an operating frequency of 5 to 12 MHz was used.

Results and discussion. During ultrasound examination of the temporomandibular joint and measuring the size of the joint space in patients with moderate chronic periodontitis in a state of relative physiological rest, the following values were obtained: in the anterior region – 2.3 ± 0.5 mm; in the upper section – 1.6 ± 0.6 mm; in the posterior section – 1.8 ± 0.3 mm. We also measured the area of the temporomandibular joint disc in various positions. According to ultrasound data, an increase in the size of the joint space from 12.2 to 16.1% and an increase in the area of the articular disc by 17.1 to 36.7% were found in patients with chronic periodontitis. When assessing the trajectory of the articular track, motion delay and joint wedging are determined. In addition, in the color Doppler mapping (CDM) mode, the speed and index indicators of Doppler ultrasonography of the external carotid and temporal arteries were calculated.

Conclusions. Modern diagnostic methods of ultrasound and Doppler mapping, assessing the hemodynamics and functional state of the TMJ, allow early diagnosis of changes in order to prevent the development of TMJ disorders in patients with chronic inflammatory periodontal diseases.

Keywords: periodontium, chronic periodontitis, temporomandibular joint, hemodynamics, ultrasound, vascular Doppler ultrasound, articular track

For citation: Chapanova E.M., Ikonnikova M.A., Ikonnikov G.G., Ermoliev S.N., Yanushevich O.O., Merzhoev I.O., Khitrov A.N., Gryzunova G.K., Cheresheva Ye.V., Ferzauli A.N., Gatagazheva Z.M., Tachieva B.I. Assessment of the temporomandibular joint condition using two-dimensional ultrasound scanning and Doppler ultrasonography methods in patients with chronic inflammatory periodontal diseases. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(21-2):118–123. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-21-2-118-123>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день врачи-стоматологи все чаще выявляют изменения в височно-нижнечелюстном суставе (ВНЧС) у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта. Такие пациенты, помимо пародонтологических жалоб, отмечают дискомфортные ощущения в области ВНЧС (щелчки, ограничение в открывании рта, болезненность в жевательных мышцах и др.), что приводит к ухудшению качества их жизни [1–3].

По мнению ряда авторов, окклюзионные нарушения являются основным этиологическим фактором, приводящим к патологии височно-нижнечелюстного сустава [4].

Наиболее частыми причинами развития дисфункции ВНЧС являются нарушения окклюзии, снижение высоты нижнего отдела лица и изменение движения суставной головки ВНЧС [5–8].

Успех лечения таких пациентов не может основываться исключительно на данных клинического обследования. Он во многом зависит от результатов детального дополнительного исследования состояния ВНЧС с использованием различных современных диагностических технологий [9, 10].

Во многих научных работах проводилось сравнение различных методов диагностики нарушений височно-нижнечелюстного сустава (КТ, МРТ, электромиография и др.) с ультразвуковым исследованием (УЗИ). Таким образом, вышеуказанные методы диагностики по сравнению с УЗИ занимают продолжительное время исследования, оказывают ионизирующее или электромагнитное излучение, являются дорогостоящими и требующими сложного оборудования [11–16].

Многочисленные проведенные исследования доказывают, что УЗИ является доступным и информативным методом диагностики для выявления нарушений ВНЧС [17–20].

Динамическое увеличение распространенности нарушений ВНЧС у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта обосновывает изучение состояния ВНЧС методами ультразвуковой диагностики и является актуальным.

Цель исследования – провести комплексную динамическую оценку состояния височно-нижнечелюстного сустава и регистрацию регионарного кровотока методом двухмерного ультразвукового сканирования для повышения эффективности диагностики воспалительных заболеваний пародонта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проведенное исследование вошли 2 группы пациентов: 1-ю группу (контрольную) составили 20 добровольцев, из них 11 женщин и 9 мужчин в возрасте 20–25 лет с физиологической окклюзией, целостность зубных рядов не нарушена, пациенты без общесоматических заболеваний; 2-ю группу составили 52 человека, из них 35 женщин и 17 мужчин в возрасте 25–45 лет с хроническим пародонтитом средней степени тяжести с физиологической окклюзией, целостность зубных рядов не нарушена, пациенты без общесоматических заболеваний.

Для проведения УЗИ ВНЧС и ультразвуковой доплерографии использовался портативный ультразвуковой сканер LogicScan 128 с линейным ультразвуковым датчиком HL-10 с проникающей способностью 25 мм и рабочей частотой от 5 до 12 МГц. Измерения кровотока производили с помощью ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) в режиме цветного доплеровского картирования (ЦДК). Данным методом проводили оценку гемодинамики наружной сонной и поверхностной височной артерий. Обработка данных проводилась в оригинальной программе EchoWave II.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении ультразвукового исследования ВНЧС в контрольной группе линейные измерения суставной щели в состоянии относительного физиологического покоя составили: в переднем отделе – $1,7 \pm 0,4$ мм; в верхнем отделе – $1,3 \pm 0,3$ мм; в заднем отделе – $1,6 \pm 0,2$ мм. Измерения суставной щели при полуоткрытом рте составляли: в переднем отделе – $1,4 \pm 0,3$ мм; в верхнем отделе – $1,6 \pm 0,4$ мм; в заднем отделе – $1,3 \pm 0,5$ мм. При линейных измерениях ВНЧС в положении максимально открытого рта были получены следующие данные: размер суставной щели в переднем отделе составил $1,3 \pm 0,2$ мм; в верхнем отделе – $1,8 \pm 0,3$ мм; в заднем отделе – $1,6 \pm 0,4$ мм. Также были проведены измерения площади суставного диска ВНЧС в различных положениях. В положении закрытого рта площадь (S) диска составила $0,026 \pm 0,003$ см², а его периметр (P) – $9,9 \pm 0,2$ мм. В положении полуоткрытого рта S диска составила $0,028 \pm 0,002$ см², а его P – $11,1 \pm 0,2$ мм, а в положении максимально открытого рта S диска составила $0,036 \pm 0,002$ см², а P – $12,1 \pm 0,1$ мм. При оценке траектории суставного пути отмечалось равномерное движение головки нижней челюсти по скату суставного бугорка височной кости, что свидетельствует о нормальном функционировании ВНЧС. В режиме цветного доплеровского картирования (ЦДК) были проведены расчеты скоростных и индексных показателей доплерографии наружной сонной и височной артерий. Так, линейная скорость в наружной сонной артерии составила $35,6 \pm 0,3$ см/с, а в височной артерии – $303,6 \pm 0,4$ см/с. Индекс пульсации (Pi), отражающий периферическое сопротивление сосудов в наружной сонной артерии, был равен $1,83 \pm 0,01$, в височной – $2,20 \pm 0,02$, а индекс резистентности (Ri), отражающий эластичность сосудов в наружной сонной артерии, был равен $0,85 \pm 0,02$, а в височной – $0,90 \pm 0,01$.

У пациентов второй группы с хроническим пародонтитом средней степени тяжести при проведении ультразвукового исследования ВНЧС и измерении размеров суставной щели в состоянии относительного физиологического покоя были получены следующие значения: в переднем отделе – $2,3 \pm 0,5$ мм; в верхнем отделе – $1,6 \pm 0,6$ мм; в заднем отделе – $1,8 \pm 0,3$ мм. Данные суставной щели при полуоткрытом рте составили: в переднем отделе – $1,6 \pm 0,4$ мм; в верхнем отделе – $1,2 \pm 0,3$ мм; в заднем отделе – $1,1 \pm 0,5$ мм. При линейных измерениях ВНЧС в положении максимально открытого рта были получены следующие данные: размер суставной щели в переднем отделе – $0,8 \pm 0,1$ мм; в верхнем отделе – $1,1 \pm 0,2$ мм; в заднем отделе – $1,2 \pm 0,5$ мм (рис. 1).

Также были проведены измерения площади суставного диска ВНЧС в различных положениях. В положении закрытого рта площадь (S) диска составила $0,031 \pm 0,002$ см², а его периметр – P = $12,5 \pm 0,2$ мм. В положении полуоткрытого рта S диска составила $0,036 \pm 0,001$ см², а его периметр – P = $11,3 \pm 0,3$ мм, а в положении максимально открытого рта S диска составила $0,044 \pm 0,003$ см², а его периметр – P = $12,6 \pm 0,2$ мм (рис. 2).

- **Рисунок 1.** Измерение размеров суставной щели
- **Figure 1.** Measuring the size of the joint space

1 – передний отдел, 2 – верхний отдел, 3 – задний отдел
1 – anterior section, 2 – upper section, 3 – posterior section

- **Рисунок 2.** Определение площади суставного диска
- **Figure 2.** Determination of the area of the articular disc

● **Рисунок 3.** Траектория движения головки ВНЧС по суставному пути

● **Figure 3.** Trajectory of movement of the head of the temporomandibular joint along the articular track

● **Рисунок 4.** Ультразвуковая доплерография наружной сонной артерии

● **Figure 4.** Doppler ultrasound of the external carotid artery

● **Рисунок 5.** Ультразвуковая доплерография поверхностной височной артерии

● **Figure 5.** Doppler ultrasound of the superficial temporal artery

По данным УЗИ у пациентов с хроническим пародонитом средней степени отмечается увеличение размеров суставной щели от 12,2 до 16,1% и увеличение площади суставного диска от 17,1 до 36,7%. При оценке траектории суставного пути определяется задержка движения и заклинивание сустава, что свидетельствует об изменениях состояния и функции ВНЧС (рис. 3).

Помимо этого, в режиме цветного доплеровского картирования (ЦДК) были проведены расчеты скоростных и индексных показателей доплерографии наружных сонных и височных артерий (рис. 4, 5).

Так, максимальная линейная скорость поверхностной височной артерии у пациентов с хроническим пародонитом средней степени составила $67,4 \pm 0,2$ см/с, индекс пульсации (Pi), отражающий периферическое сопротивление сосудов, был равен $1,66 \pm 0,3$, а индекс резистентности (Ri), отражающий эластичность сосудов, был равен $3,75 \pm 0,2$. При исследовании наружной сонной артерии у пациентов с хроническим пародонитом средней степени максимальная линейная скорость и показатели индексов Pi и Ri были в пределах нормы. Однако данные ультразвуковой доплерографии в режиме ЦДК у пациентов с хроническим пародонитом средней степени говорят об изменении параметров регионарного кровотока. Так, максимальная систолическая линейная скорость поверхностной височной артерии увеличилась на 33,4%, индекс периферического сопротивления увеличился на 25,7%, а индекс эластичности сосудов оставался примерно на том же уровне, что свидетельствует о функциональных изменениях гемодинамики в сосудах, питающих ВНЧС.

ВЫВОДЫ

По полученным данным УЗИ ВНЧС у пациентов с хроническим пародонитом средней степени выявлено увеличение размеров суставной щели и площади суставного диска, а также отмечаются нарушения траектории и задержка движения головки ВНЧС по суставному пути вследствие заклинивания сустава, что свидетельствует об изменениях состояния и функции ВНЧС.

При анализе результатов функциональных исследований УЗДГ у пациентов с хроническим пародонитом средней степени были получены следующие закономерности: в зоне наружной сонной артерии основные показатели гемодинамики были в пределах нормы, однако в зоне поверхностной височной артерии наблюдались увеличение линейной скорости и отклонение индексов Пурсело и Гослинга, что характеризует наличие изменений регионарного кровотока в области ВНЧС.

Современные диагностические методы УЗИ и доплеровского картирования, оценивающие гемодинамику и функциональное состояние ВНЧС, позволяют проводить раннюю диагностику изменений с целью предотвращения развития нарушений ВНЧС у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта. MC

Поступила / Received 01.07.2021
Поступила после рецензирования / Revised 15.07.2021
Принята в печать / Accepted 15.07.2021

- Брагин Е.А., Долгалева А.А., Брагарева Н.В. Особенности обследования и лечения пациентов с целостными зубными рядами и окклюзионными нарушениями. *Фундаментальные исследования*. 2014;(2):44–47. Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33541>.
- Антоник М.М. Виртуально-реальная методика диагностики, планирования и ортопедического лечения больных с окклюзионными нарушениями, осложненными мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. *Российский стоматологический журнал*. 2012;(1):17–21. Режим доступа: <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/39018>.
- Tvrđy P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a review. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2015;159(1):31–34. <https://doi.org/10.5507/bp.2013.026>.
- Kundu H, Basavaraj P, Kote S, Singla A, Singh S. Assessment of TMJ Disorders Using Ultrasonography as a Diagnostic Tool: A Review. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(12):3116–3120. <https://doi.org/10.7860/ICDR/2013/6678.3874>.
- Лебенденко И.Ю., Арутюнов С.Д., Антоник М.М., Ступников А.А. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы. 2-е изд. М.: Медпресс-информ; 2008. 112 с.
- Костина И.Н., Кочмашева В.В. Ультразвуковая визуализация височно-нижнечелюстного сустава в норме. *Проблемы стоматологии*. 2016;(2):95–101. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2016-12-2-95-101>.
- Васильев А.Ю. (ред.). *Лучевая диагностика в стоматологии: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010. 288 с. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970413494.html>.
- 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):96–99. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/topograficheskaya-anatomiya-golovok-nizhney-cheljusti-u-patsientov-s-myshechno-sustavnoy-disfunktsiy-visochno-nizhnechelyustnogo>.
- Talmaceanu D., Lenghel L.M., Bolog N., Popa Stanila R., Buduru S., Leucuta D.C. et al. High-resolution ultrasonography in assessing temporomandibular joint disc position. *Med Ultrason*. 2018;1(1):64–70. <https://doi.org/10.11152/mu-1025>.
- Wieckiewicz M., Grychowska N., Wojciechowski K., Pelc A., Augustyniak M., Sleboda A., Zietek M. Prevalence and correlation between TMD based on RDC/TMD diagnoses, oral parafunctions and psychoemotional stress in Polish university students. *Biomed Res Int*. 2014;2014:472346. <https://doi.org/10.1155/2014/472346>.
- Jank S., Rudisch A., Bodner G., Brandlmaier I., Gerhard S., Emshoff R. High-resolution ultrasonography of the TMJ: helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders? *J Craniomaxillofac Surg*. 2001;29(6):366–371. <https://doi.org/10.1054/jcms.2001.0252>.
- Venetis G., Pilavaki M., Triantafyllidou K., Papachristodoulou A., Lazaridis N., Palladas P. The value of magnetic resonance arthrography of the temporomandibular joint in imaging disc adhesions and perforations. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40(2):84–90. <https://doi.org/10.1259/dmfr/13255885>.
- Seemann R., Czerny C., Schicho K., Undt G., Piehslinger E., Ewers R., Wagner A. Pseudodynamic MRI differs from natural opening of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;105(3):371–378. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.02.003>.
- Cakir-Ozkan N., Sarikaya B., Erkorkmaz U., Aktürk Y. Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68(5):1075–1080. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.08.010>.
- Dong X.Y., He S., Zhu L., Dong T.Y., Pan S.S., Tang L.J., Zhu Z.F. The diagnostic value of high-resolution ultrasonography for the detection of anterior disc displacement of the temporomandibular joint: a meta-analysis employing the HSROC statistical model. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44(7):852–858. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.01.012>.
- Шахметова О.А., Синицина Т.М. Междисциплинарный подход к лечению мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с выраженным болевым синдромом. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2017;(2):46–49. <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2017-2-46-49>.
- Habashi H., Eran A., Blumenfeld I., Gaitini D. Dynamic High-Resolution Sonography Compared to Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis of Temporomandibular Joint Disk Displacement. *J Ultrasound Med*. 2015;34(1):75–82. <https://doi.org/10.7863/ultra.34.1.75>.
- Razek A.A., Al Mahdy Al Belasy F., Ahmed W.M., Haggag M.A. Assessment of articular disc displacement of temporomandibular joint with ultrasound. *J Ultrasound*. 2015;18(2):159–163. <https://doi.org/10.1007/s40477-014-0133-2>.
- Бекреев В.В., Иванов С.Ю., Буренчев Д.В., Груздева Т.А., Юркевич Р.И., Гарамян Б.Г. Применение ультразвукового метода исследования в комплексной диагностике внутренних нарушений ВНЧС. *Медицинский алфавит*. 2016;4(29):37–41. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28300736>.
- Долгалева А.А., Уманская Ю.Н. Влияние дисплазии соединительной ткани на возникновение дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013;(4):65–68. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2013.08043>.

References

- Bragin E.A., Dolgaleva A.A., Bragarava N.V. Features of examination and treatment of patients with complete dentition and occlusive disorders. *Fundamentalnye issledovaniya = Fundamental Research*. 2014;(2):44–47. (In Russ.) Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33541>.
- Antonik M.M. A virtual-real technique for diagnostics, planning and orthopedic treatment of patients with occlusive disorders complicated by musculo-articular dysfunction of the temporomandibular joint. *Rossiyskiy stomatologicheskij zhurnal = Russian Dental Journal*. 2012;(1):17–21. (In Russ.) Available at: <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/39018>.
- Tvrđy P, Heinz P, Pink R. Arthrocentesis of the temporomandibular joint: a review. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2015;159(1):31–34. <https://doi.org/10.5507/bp.2013.026>.
- Kundu H, Basavaraj P, Kote S, Singla A, Singh S. Assessment of TMJ Disorders Using Ultrasonography as a Diagnostic Tool: A Review. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(12):3116–3120. <https://doi.org/10.7860/ICDR/2013/6678.3874>.
- Lebedenko I.Yu., Arutyunov S.D., Antonik M.M., Stupnikov A.A. *Clinical methods for the diagnosis of functional disorders of the dentition*. 2nd ed. Moscow: Medpress-inform; 2008. 112 p. (In Russ.)
- Kostina I.N., Kochmasheva V.V. Ultrasound imaging of the temporomandibular joint is normal. *Problemy stomatologii = Dentistry Problems*. 2016;(2):95–101. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2016-12-2-95-101>.
- Vasiliev A.U. (ed.). *Radiation diagnostics in dentistry: a national guide*. Moscow: GEOTAR-Media; 2010. 288 p. (In Russ.) Available at: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970413494.html>.
- Zhulev E.N., Ershov P.E., Ershova O.A. Topographic anatomy of the heads of the mandible in patients with musculo-articular dysfunction of the temporomandibular joint and malocclusion. *Vyatskiy medicinskiy vestnik = Vyatka Medical Bulletin*. 2017;(3):96–99. (In Russ.) Available at: <https://vyatmedvestnik.ru/index.php/vmv/issue/view/2/No%203%2855%20%29%2C%202017>.
- Talmaceanu D., Lenghel L.M., Bolog N., Popa Stanila R., Buduru S., Leucuta D.C. et al. High-resolution ultrasonography in assessing temporomandibular joint disc position. *Med Ultrason*. 2018;1(1):64–70. <https://doi.org/10.11152/mu-1025>.
- Wieckiewicz M., Grychowska N., Wojciechowski K., Pelc A., Augustyniak M., Sleboda A., Zietek M. Prevalence and correlation between TMD based on RDC/TMD diagnoses, oral parafunctions and psychoemotional stress in Polish university students. *Biomed Res Int*. 2014;2014:472346. <https://doi.org/10.1155/2014/472346>.
- Jank S., Rudisch A., Bodner G., Brandlmaier I., Gerhard S., Emshoff R. High-resolution ultrasonography of the TMJ: helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders? *J Craniomaxillofac Surg*. 2001;29(6):366–371. <https://doi.org/10.1054/jcms.2001.0252>.
- Venetis G., Pilavaki M., Triantafyllidou K., Papachristodoulou A., Lazaridis N., Palladas P. The value of magnetic resonance arthrography of the temporomandibular joint in imaging disc adhesions and perforations. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40(2):84–90. <https://doi.org/10.1259/dmfr/13255885>.
- Seemann R., Czerny C., Schicho K., Undt G., Piehslinger E., Ewers R., Wagner A. Pseudodynamic MRI differs from natural opening of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;105(3):371–378. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.02.003>.
- Cakir-Ozkan N., Sarikaya B., Erkorkmaz U., Aktürk Y. Ultrasonographic evaluation of disc displacement of the temporomandibular joint compared with magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010;68(5):1075–1080. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.08.010>.
- Dong X.Y., He S., Zhu L., Dong T.Y., Pan S.S., Tang L.J., Zhu Z.F. The diagnostic value of high-resolution ultrasonography for the detection of anterior disc displacement of the temporomandibular joint: a meta-analysis employing the HSROC statistical model. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44(7):852–858. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.01.012>.
- Shahmetova O.A., Sinicina T.M. An interdisciplinary approach to the treatment of muscular-articular dysfunction of the temporomandibular joint with severe pain. *Neurologiya, neyropsihiatriya, psichosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2017;(2):46–49. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2017-2-46-49>.
- Habashi H., Eran A., Blumenfeld I., Gaitini D. Dynamic High-Resolution Sonography Compared to Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis

- of Temporomandibular Joint Disk Displacement. *J Ultrasound Med.* 2015;34(1):75–82. <https://doi.org/10.7863/ultra.34.1.75>.
18. Razek A.A., Al Mahdy Al Belasy F., Ahmed W.M., Haggag M.A. Assessment of articular disc displacement of temporomandibular joint with ultrasound. *J Ultrasound.* 2015;18(2):159–163. <https://doi.org/10.1007/s40477-014-0133-2>.
  19. Bekreev V.V., Ivanov S.Yu., Burenchev D.V., Gruzdeva T.A., Yurkevich R.I., Garamyan B.G. Application of the ultrasound method of research in the complex diagnosis of internal disorders of the temporomandibular joint. *Meditsinskiy alfabit = Medical Alphabet.* 2016;4(29):37–41. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28300736>.
  20. Dolgalev A.A., Umanskaya U.N. The influence of the connective tissue dysplasia at the occurrence of dysfunction of the temporo-mandibular joint. *Meditsinskiy vestnik Severnogo Kavkaza = Medical Bulletin of the North Caucasus.* 2013;4(4):65–68. (In Russ.) <https://doi.org/10.14300/mnnc.2013.08043>.

Информация об авторах:

Чапанова Эсет Мусаевна, ординатор 1-го года, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0003-0465-7790>; Chapanova.asya@gmail.com

Иконникова Марина Александровна, аспирант кафедры пародонтологии, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0001-7098-2001>; marishka8.soboleva@yandex.ru

Иконников Геннадий Геннадьевич, к.м.н., ассистент кафедры пародонтологии, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0002-4752-8676>; bumer7610@mail.ru

Ермолев Сергей Николаевич, д.м.н., профессор кафедры пародонтологии, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0002-4219-3547>; ermolejev_s@mail.ru

Янушевич Олег Олегович, академик РАН, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пародонтологии, заслуженный врач РФ, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0002-4293-8465>; Mail@msmsu.ru

Мержоев Ибрагим Османович, студент 6-го курса, Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова; 127473, Россия, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0001-5664-3978>; merzhoev_wolf@mail.ru

Хитров Александр Николаевич, к.м.н., доцент кафедры патологии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-3977-0980>; ankhitrov@yandex.ru

Грызунова Галина Константиновна, к.б.н., доцент кафедры биохимии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-3821-3779>; galinagryzunova49@mail.ru

Черешнева Елизавета Васильевна, к.м.н., доцент кафедры гистологии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-1046-6336>; yelizaveta.new@mail.ru

Ферзаули Али Нохчиевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, Чеченский государственный университет; 364907, Россия, Чеченская Республика, Грозный, ул. Шерипова, д. 32; <https://orcid.org/0000-0002-9200-3078>; ferzauli@yandex.ru

Гатагжева Зарета Магомедовна, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии, Ингушский государственный университет; 386001, Россия, Республика Ингушетия, Магас, проспект Идриса Зязикова, д. 7; <https://orcid.org/0000-0001-8067-378X>; zareta1@list.ru

Тачиева Белла Исаевна, ассистент кафедры патологии человека, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0003-2677-0057>; bella_tachieva@mail.ru

Information about the authors:

Eset M. Chapanova, 1st Year Intern, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-0465-7790>; Chapanova.asya@gmail.com

Marina A. Ikonnikova, Postgraduate Student, Department of Periodontology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-7098-2001>; marishka8.soboleva@yandex.ru

Gennady G. Ikonnikov, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Periodontology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4752-8676>; bumer7610@mail.ru

Sergey N. Ermolev, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Periodontology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4219-3547>; ermolejev_s@mail.ru

Oleg O. Yanushevich, Academician RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Periodontology, Honored Doctor of the Russian Federation, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4293-8465>; Mail@msmsu.ru

Ibragim O. Merzhoev, 6th Year Student, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry; 20, Bldg. 1, Delegatskaya St., Moscow, 127473, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5664-3978>; merzhoev_wolf@mail.ru

Alexander N. Khitrov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Human Pathology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3977-0980>; ankhitrov@yandex.ru

Galina K. Gryzunova, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department of Biochemistry, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-3821-3779>; galinagryzunova49@mail.ru

Yelizaveta V. Cheresheva, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Histology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1046-6336>; yelizaveta.new@mail.ru

Ali N. Ferzauli, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Chechen State University; 3, Sheripov St., Chechen Republic, Grozny, 364907, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9200-3078>; ferzauli@yandex.ru

Zareta M. Gatagazheva, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Ingush State University; 7, Idris Zyazikov Ave., Republic of Ingushetia, Magas, 386001, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8067-378X>; zareta1@list.ru

Bella I. Tachieva, Assistant of Department of Human Pathology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119991, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2677-0057>; bella_tachieva@mail.ru