

Ю. Н. МАЙБОРОДА, О. Ю. ХОРЕВ

## НЕЙРОМЫШЕЧНАЯ И СУСТАВНАЯ ДИСФУНКЦИЯ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

*Кафедра ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства Здравоохранения Российской Федерации.  
Россия, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310; тел.: 89624404940; e-mail: bezrodnova.s@yandex.ru*

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования** – проанализировать современные концепции нервно-мышечной и суставной дисфункции. В статье приводятся современные представления о парафункциональных нарушениях жевательных мышц, связанных с потерей зубов, аномалиями и деформациями в зубо – челюстной системе. Затронуты вопросы функциональной перегрузки пародонта на фоне мышечной гипертрофии и связанной с этим нарушение проприоцептивной импульсации. В основе патологических изменений в ВНЧС лежат парафункции жевательной мускулатуры на фоне нарушений их фузимоторной иннервации, что приводит к дискоординации и ритмики жевательных функций, кинетике височно-нижнечелюстного сустава и формированию травматической окклюзии.

**Ключевые слова:** жевательный аппарат, височно-нижнечелюстной сустав, нейромышечная и болевая дисфункция.

**Для цитирования:** Майборода Ю. Н., Хорев О. Ю. Нейромышечная и суставная дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017;24(3):142-148. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-3-142-148

**For citation:** Mayboroda Yu. N., Khorev O. Yu. Neuromuscular and joint dysfunction of the temporomandibular joint. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2017;24(3);142-148. (In Russian). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-3-142-148

**YU. N. MAYBORODA, O. YU. KHOREV**

NEUROMUSCULAR AND JOINT DYSFUNCTION OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT

*Department of Prosthetic Dentistry FSBEI HE "Stavropol State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia.310, Mira Str., Stavropol, 355017, Russia.  
tel.: 89624404940; e-mail: bezrodnova.s@yandex.ru*

### SUMMARY

**Aim.** To analyse the modern concepts of neuromuscular and joint dysfunction.

The article presents the current notion of parafunctional violations of masticatory muscles associated with the loss of teeth, anomalies and deformations in the dento-facial system. We touched the issues of functional overload of periodontium on the background of muscle hypertrophy and related infringement of proprioceptive impulses, which are based on the change of coordination, rhythmic of chewing movements and kinetics of the temporomandibular joint.

**Keywords:** masticatory apparatus, temporomandibular joint, pain and neuromuscular dysfunction

Современный этап развития ортопедической стоматологии ознаменовался признанием многими исследователями доминирующей роли гиперфункции в зубочелюстной системе, нарушающей морфо-функциональное состояние тканевых образований пародонта и дисгармонии мышечно-суставной зоны. Несмотря на определенные успехи, достигнутые в деле совершенствования диагностики и внедрения в стоматологическую практику новых комплексных методов и тактики лечения дисфункции ВНЧС на фоне окклюзионной и мышечной интерференции, основной вопрос клинической пародонтологии в сочетании с различными патологическими состояниями челюстно-лицевых сегментов не теряет до на-

стоящего времени своей актуальности и требует дальнейших комплексных исследований, направленных на оптимизацию лечебно-профилактических мероприятий нейромышечной и суставной дисфункции.

Сложный патоморфофункциональный синдромокомплекс сочетанного поражения пародонта на фоне парафункции жевательной мускулатуры приводят в конечном счете к формированию морфофункциональной диспропорции в кинетике височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС). Несмотря на многочисленные публикации, посвященные дисфункции ВНЧС, сведения об этиологии, диагностике и патогенезе этих симптомокомплексов весьма противоречивы [1, 2, 3, 4].

Из различных концепций возникновения дисфункции ВНЧС выделяют миогенную и окклюзионно-артикуляционную теории. Сторонники окклюзионно-артикуляционной теории [5, 6] считают, что основной причиной развития заболевания являются нейромышечная дисфункция жевательного аппарата на фоне интактных зубных рядов, их частичной потери и повышенной стираемости, а также деформаций зубов и зубных рядов, зубочелюстных аномалий.

Сторонники миогенной теории ведущую роль в патогенезе заболеваний ВНЧС отводят парафункциональным состояниям жевательной мускулатуры [7, 8, 9]. Однако среди представителей миогенной концепции развития дисфункции ВНЧС нет единого мнения об этиологии парафункциональных нарушений, равным образом остаётся до конца не решенной диагностика функциональных изменений ВНЧС, осложнённых гипертонусом жевательных мышц [10] на фоне травматической окклюзии [11].

Существует довольно большая группа патологических процессов, при которых нарушение проводимости в нервно-мышечных соединениях (синапсов) является ведущим звеном в этиопатогенезе морфофункциональных изменений в зубочелюстной системе. Парафункции жевательных мышц, по мнению одних исследователей, обычно не приводят к возникновению дисфункциональных симптомов ВНЧС [12]. Другие к причинам возникновения функциональных нарушений в ВНЧС относят такие заболевания, как бруксизм на фоне парафункций жевательных мышц [13]. Бруксизм приводит к неравномерному истиранию твердых тканей зубов локализованной или генерализованной формы, мышечно-болевым дисфункциям ВНЧС, дистрофическим изменениям мускулатуры жевательного аппарата, функциональной перегрузке пародонта с последующим формированием окклюзионных интерференций [14, 15].

Парафункции, зачастую сопровождаются болями или чувством неловкости в жевательных мышцах и ВНЧС [16, 17]. При пальпации жевательных мышц могут определяться болевые (триггерные) точки, причем чаще с одной стороны. Они могут локализоваться в собственно жевательных мышцах, в латеральных крыловидных мышцах (за бугром верхней челюсти), реже в височных или медиально-крыловидных мышцах. У большинства пациентов диагностируются неравномерная гипертрофия собственно жевательных мышц, наличие окклюзионно-артикуляционного синдрома, дисфункция ВНЧС, миофасциальные, реже лицевые боли [18, 19, 20].

И хотя, стоматологи в вопросе этиологии бруксизма, как одной из форм парафункций отдают предпочтение местным нарушениям, таким как окклюзионные интерференции, вызванные деформацией зубных рядов и прикуса, частичной

потерей зубов, патологической стираемостью, нерациональным протезированием, пародонтитом [21, 22], но при этом отмечают, что не у всех людей с окклюзионными нарушениями развиваются дисфункции жевательных мышц и сустава [23, 24].

Проведенные исследования и анализ общемедицинских анамнестических данных больных бруксизмом позволили выявить не только наследственный характер заболевания, но и наличие экстремальных жизненных ситуаций (перенесенные стрессы, сотрясения головного мозга, профессиональный стресс, страхи, боязнь темноты, смерти, стресс в семье, алкоголизм, а также общесоматические заболевания). Некоторые формы гиперреактивности жевательных мышц связаны с эмоциональными состояниями пациента и неврологическим статусом [25].

Таким образом, имеют место достаточно разрозненные сведения о патогенетических механизмах феномена мышечных дисфункций жевательных мышц, в частности бруксизма. Сильная зависимость между ночным бруксизмом и психологическими факторами подвергались сомнению. Поскольку причины возникновения заболеваний ВНЧС весьма разнообразны, необходимо учитывать все факторы. Мышечная боль в 90% случаев является источником страданий пациентов. При этом синдром дисфункции ВНЧС или миофасциальный болевой синдром нередко поражает мышцы головы и шеи [3, 26]. Между тем, миофасциальная боль, ассоциированная с жевательными мышцами, представляет собой мышечный болевой синдром с характерными участками локальной мышечной болезненности в виде «триггерных точек», которые и являются причиной стойкой региональной боли. Диагноз часто устанавливается несвоевременно, т.к. кроме боли, это заболевание нередко сопровождается другими симптомами. Патогенез миофасциальной боли основывается на комбинации периферических и центральных механизмов боли. Наличие функциональных нарушений нервной системы, субклинической нейрогуморальной недостаточностью, снижение антиоксидантной защиты организма в сочетании с облигатными психо-вегетативными расстройствами, определяют весьма значимую роль нейрогенных механизмов в развитии этого заболевания [25, 26].

Предполагается, что формирование триггерных точек проходит в 2 этапа. На первом этапе возникает нервно-мышечная дисфункция, характеризующаяся длительной мышечной гиперреактивностью и повышенной возбудимостью, которая провоцируется множеством негативных факторов. На втором этапе формируется структурные изменения в мышечных волокнах, с последующим запуском механизма центральной сенситизации [27]. Провоцирующие факторы (травма, бруксизм, окклюзионные интерферен-

ции, заболевания пародонта) способствуют повреждению эндосаркоплазматического ретикула и высвобождению свободного кальция, который вместе с АТФ стимулирует взаимодействие между актином и миозином, вызывая сократительную и метаболическую активность, приводящих к накоплению продуктов, способных возбуждать проприорецепторы [8, 28]. Корреляция деятельности различных мышц, отличающихся друг от друга по структурно-функциональным характеристикам [29] и, имеющих разнообразные функции, осуществляется постоянной сложной рефлекторной деятельностью. Источником рефлекторных импульсов являются сенсорные окончания (проприорецепторы) пародонта и мышечные образования. Не является исключением и жевательная мускулатура, выполняющая сложные моторные функции в процессе всей жизнедеятельности человека. Тонкость и точность регуляции этих функций обусловлены фузимоторной иннервацией и нервно-мышечными окончаниями, степень дифференцировки которых коррелируется на протяжении пре- и постнатального онтогенеза [30, 31, 32].

Сведения о строении, функциональных механизмов и морфологической вариабельности нервно-мышечных веретен нервно-мышечных окончаний в различные годы освещались в отечественных и зарубежных публикациях [33, 34, 35, 36, 37, 38, 39].

Значительную роль в механизмах регуляции деятельности соматической мускулатуры отдается проприоцептивной импульсации [34, 40]. Проприоцептивные приборы мышц, нервно-мышечные веретена являются сложно устроенными образованиями, функционирующими по принципу обратной связи. Тесное взаимоотношение компонентов системы мышечных и нервных волокон создает в совокупности многогранные конструкции, обеспечивающие энергетические и пластические процессы в органе. От чувствительных рецепторов афферентные пути передают импульсы к альфа-мотонейронам, связанным с вышележащими отделами ЦНС. Двигательная часть рефлекторной дуги представлена гамма-волокнами, окончания которых участвуют в образовании нервно-мышечных синапсов веретен. Эти синапсы являются, по-видимому, холинэргическими, т.к. они содержат холинэстеразы [41].

В основе координации и ритмики жевательных движений лежит попеременная активация двух составляющих – открывания и закрывания рта, активируемая проприорецепторами пародонта в ответ на давление, оказываемое на зубы или тактильной стимуляцией различных структур полости рта и губ, и рефлекса закрывания рта, возникающая в ответ на растяжение мышечных веретен жевательной и височной мышц во время открывания рта [24]. Следующее за открыванием растяжение мышц, поднимающих нижнюю че-

люсть, приводит к рефлекторному смыканию челюстей на куске пищи, которые вновь вызывают рефлекс открывания рта, раздражая проприорецепторы пародонта и мягкие ткани. Также циклические движения нижней челюсти во время разжевывания пищевого комка рассматриваются как рефлексы, зависящие от периферических механизмов обратной связи. Сенсорная информация от зубных рядов, сустава, пародонта, слизистой оболочки полости рта поступает в корковые центры, а также через чувствительное ядро тройничного нерва в моторное ядро, регулируя тонус и степень сокращения жевательных мышц. В связи с этим, предложена теория существования в стволе мозга центра-ритмоводителя жевательных движений, активируемая мотоимпульсами из моторной коры, локализованные в стволе мозга, ретикулярной формации среднего мозга и моста [42, 43].

Центральные механизмы, ответственные за ритмические движения нижней челюсти, являются частью сложно организованного цикла рефлекторных движений, и осуществляется структурно организованной сетью нейронов ретикулярной формации ствола мозга, объединяющих и координирующих последовательно активацию мотонейронов тройничного, лицевого, языко-глоточного и подъязычных нервов, а также мотонейронов первых трех шейных сегментов спинного мозга [42]. Поток афферентных сигналов, поддерживающий «патологический центральный механизм» боли на уровне ствола мозга, может усиливаться или ингибироваться под действием многих периферических и центральных воздействий.

При диагностике функциональной дисфункции нейромышечного аппарата и сустава в настоящее время широко используются различные клинико-инструментальные обследования, одним из главных моментов, которых является изучение артикуляционных взаимоотношений зубных рядов. Вопросы окклюзии возникают во многих ситуациях с учетом прикуса и при микроэкскурсиях нижней челюсти с проведением биомеханического анализа, которому в последнее время уделяется все большее внимание. Определение не только действующих цепей в жевательной системе, но и их распределение в виде напряжений и деформаций, используя современный метод механо-математического моделирования как метод конечного элемента может давать дополнительную базу данных, значительно расширяя их информативность, в том числе и при решении вопросов окклюзии зубных рядов [44], воспринимающих жевательную нагрузку. И это необходимо учитывать при определении порога чувствительности пародонта, т.к. проприорецепторы последнего имеют более низкий порог чувствительности и в норме адекватно трансформируют степень прилагаемых нагрузок.

В противном случае, при превышении физиологической выносливости пародонта на фоне окклюзионных интерференций, изменяются движения нижней челюсти. В дальнейшем может возникнуть вынужденная «привычная окклюзия» [7]. При нарушении окклюзии пародонт преждевременно контактирующих зубов при сбое в цепочке нервных связей постоянно испытывает неадекватную жевательную нагрузку по силе, времени или направлению вследствие дисфункции жевательных мышц.

Проблеме функциональной перегрузке пародонта артикулирующих зубов посвящено значительное количество публикаций. Однако приводимые факты не раскрывают всего разнообразия наблюдаемых в клинике явлений и морфо-функциональных изменений в тканях пародонта на фоне нейромышечной дисфункции жевательных мышц под влиянием окклюзионной нагрузки на нейрональный аппарат зубо-челюстной системы [5, 10, 11, 40], т. к. современная дефиниция окклюзии определяет значение структурно-функциональных взаимоотношений в биологической среде [15, 29, 45]. Последнее отражает равновесие между компонентами жевательной системы, включающей зубы, пародонт, нервно-мышечные образования, ВНЧС и краниофациальный скелет.

Как уже упоминалось выше, для диагностики дисфункций в челюстно-лицевой области применяются различные функциональные и морфологические методы исследования. Для исследования функции нейромоторного аппарата и оценки координации жевательных мышц используют электромиографию [19, 43]. При этом, в зависимости от задач исследования применяют интерферрационную, локальную и стимулирующую электромиографию [46]. Работ в этом направлении очень много. Обобщаются данные, которые в общем показали, что жевательная мускулатура в состоянии покоя обладает спонтанной электрической активностью на фоне поздней активности нижней челюсти, а также много работ, характеризующих степень электромиографической активности жевательных мышц у больных с различными формами заболеваний ВНЧС, и единичные сообщения об особенностях электропотенциалов действия на фоне парафункции жевательной, височной и крыловидных мышц. Между тем отсутствуют исходные комплексные функциональные данные о механизмах прямых (фокальные потенциалы) и обратных ответных стимуляций (антидромные потенциалы) от нейронов центральной нервной системы при различных окклюзионных интерференциях, дефектов зубных рядов на фоне функциональной перегрузки пародонта и изменениях нервно-мышечной активности всех звеньев этой системы. В этом плане необходимо учитывать также важнейший фактор – психическое и неврологическое со-

стояние пациента. Эмоциональное напряжение уменьшает возможности функциональной адаптации зубо-челюстно-лицевой системы даже на фоне адекватно проводимых местных лечебных мероприятий.

Основополагающие моменты, раскрывающие современные представления об этиологии и патогенезе окклюзионных интерференций, принципов электромиографической диагностики, а также тактике комплексных манипуляций ортопедического характера будут подробно отражены в следующих публикациях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров Е.В. и др. Функциональное состояние мышц у пациентов с бруксизмом при ортопедическом лечении с применением имплантатов. *Вестн. последипломного медицинского образования*. 2012; 2: 2-12.
2. Козлов Д.Л., Вязьмин А.Я. Этиология и патогенез синдрома дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Сибирский медицинский журнал*. – 2007; 4: 5-7.
3. Писаревский Ю.Л., Ерофеева Л.Г., Щербакова В.Ф. и др. Опыт лечения синдрома болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у женщин. *Российский стоматологический журнал*. 2007; 3: 39-45.
4. Тимачева Т.Б. Инновационные методы диагностики височно-нижнечелюстного сустава и нарушения окклюзии в нейромышечной стоматологии. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2010; 4 (28): 9-13.
5. Булычева Е.А. Клиническая картина, диагностика и лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава, осложненных парафункциями жевательных мышц. *Стоматология*. 2007; 6: 79-83.
6. Пантелеев В.Д., Роцин Е.М., Пантелеев С.В. Диагностика нарушений артикуляции нижней челюсти у пациентов с дисфункциями ВНЧС. *Стоматология*. 2011; 1: 34-35.
7. Хорев О.Ю., Майборода Ю.Н., Белая Е.А. Механизмы релаксации жевательных мышц при комплексном лечении бруксизма у детей и подростков. Новое в теории и практике стоматологии – Мат. научн. конф. СтГМА. Ставрополь, 2012: 231-234.
8. Karzberg R.W. Normal and abnormal temporomandibular joint dise and posterior attachment as depicted by magnetic resonance imaging in symptomatic and asymptomatic subjects. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2005; 63: 1155. [PMID:16094584].
9. Kimura J., Davis F.A. *Electrodiagnosis in Disease of Nerve and Muscle: Principles and Practice*. Philadelphia; 1983. 709 p.
10. Урясьева Э.В. Динамика степени активности ферментных систем пародонта на фоне травматической окклюзии. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2009; 2(107): 129-132.
11. Трезубов В.Н., Булычева Е.А., Посохина О.В. Изучение нейромышечных нарушений у больных с расстройствами ВНЧС, осложненных парафункциями жевательных мышц. *Институт стоматологии*. 2005; 4: 85-89.
12. Manfredini D., Landy N., Tognini F. et al. Occlusal features are not a reliable predictor of bruxism. *Minerva Stomatol*. 2004; 53 (5): 231-239.
13. Скориков В.Ю., Лапина Н.В., Скорикова Л.А. Лечение мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного

сустава при ревматоидном артрите. *Российский стоматологический журнал*. 2016; 4: 205-208.

14. Петров Е.А. Электрофизиологические характеристики болевого синдрома дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Росс. стоматологический журнал*. 2002; 6: 34-35.

15. Шилкин В.В., Чучков В.М., Сабельников Н.Е. Гистоэнзимохимическая характеристика нейромышечного синапса скелетных мышц. *Морфология*. 2004; 3 (125): 19-23.

16. Гайдарова Т.А. Эпидемиология бруксизма в зависимости от возраста, пола и состояния зубного ряда. *Сибирский мед. журнал*. 2003; 6: 73-76.

17. Nitzan D.W. TMJ lubrication system: its effect on the joint function, dysfunction, and treatment approach. *Compend. Contin. Educ. Dent*. 2004; 25: 437 [PMID:15651234]

18. Дж. Х. Ван Роен, Пейс Дж. А., Преодер М.И. Диагностика и лечение боли. М.: БИНОМ; 2012. 440-453.

19. Лебедеко И.Ю., Ибрагимов Т.И., Ряховский А.Н. Функциональные и аппаратные методы исследования в ортопедической стоматологии: учеб. пособие. М.: ООО Медицинское информативное агентство; 2003. 97-100.

20. Лепилин А.В., Багарян Е.А. Методы обследования пациентов с патологией височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011; 4 (7): 914-918.

21. Шилкин В.В., Чучков В.М., Сабельников Н.Е. Гистоэнзимохимическая характеристика нейромышечного синапса скелетных мышц. *Морфология*. 2004; 3 (125): 19-23.

22. Щербак А.С., Шулькова Т.В., Иванова С.Б. Диагностика бруксизма и особенности лечения окклюзионных нарушений при этой патологии у лиц молодого возраста. *Стоматология*. 2011; 1: 59-61.

23. Шутов К.А., Иванова Г.Г. Миофункциональные показатели при подготовке к ортопедическому лечению. *Российский стоматологический журнал*. 2006; 2: 21-23.

24. Marbach J.J. The «Temporomandibular pain dysfunction» syndrome personality: fact or fiction. *J.OralRehabil*.1992; 6 (19): 545-560.

25. Скорикова Л.А. Диагностика и клинические проявления парафункции жевательных мышц. *Дентал Юг*. 2005; 3 (32): 1-4.

26. Пузин М.Н., Мухлаев Л.Т., Корнилов В.М. и др. Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. *Российский стоматологический журнал*. 2002; 1: 31-36.

27. Miyata Hirofumi, Sugiura Takao, Wada Naomi et al. Morphological changes in the masseter muscle and its mjtoneurons during postnatal development. *Anat. Rec*. 1996; 4 (244). 520-528.

28. Axelsson P. Diagnosis and risk of periodontal disease. *Chicago: Quintessence*, 2002; 3. 95-119.

29. Наследов Г.А. Нейротрофический контроль функционирования электромеханической связи в скелетных мышечных волокнах. Механизмы нейрональной регуляции мышечной функции: Сб. науч.тр. Л.; 1988: 42-52.

30. Литвиненко О.Л., Майборода Ю.Н. Динамика формирования нервно-сосудистых связей в языке человека. *Мед.вестник Северного Кавказа*. 2009; 4: 18-24.

31. Майборода Ю.Н., Мокин Ю.Н. Строение нервно-мышечных веретен в языке плодов человека. *Архив АГЭ*. 1983; 10: 39-45.

32. Синельников Я.Р., Самойлов Н.Г., Загоруйко Г.Е. и др. Закономерности развития нервно-мышечного аппарата в ран-

нем постнатальном онтогенезе. Макромикроскопическая анатомия нервной системы. – Харьков; 1986: 27-29.

33. Арутюнян Р.С. Современные представления о структуре и функции мышечных веретен у млекопитающих. *Успехи физиол. наук*. 1996; 4 (27): 73-95.

34. Корсакова А.Ф. Характеристика активности мышечных веретен функционально различных мышц при разных режимах их работы. Сб.науч.тр. М., 1992: 16.

35. Литвиненко О.Л. Формирование нервно-сосудистых комплексов языка человека в пренатальном онтогенезе. *Кубанский научный мед. вестник*. 2009; 7(112): 98-102.

36. Майборода Ю.Н., Шаповалова И.А. Развитие микроциркуляторного русла эффекторов языка в пренатальном онтогенезе человека. *Морфология*.1992; 7-8 (103): 108-114.

37. Сабельников Н.Е., Чучков В.М., Селякин С.П. Характеристика нейро-мышечных соединений в некоторых дыхательных мышцах белой крысы. *Морфология*. 2002; 2-3 (119): 135.

38. Чуйко А.Н. Некоторые вопросы окклюзии и их биомеханический анализ. *Новое в стоматологии*. 2004; 4: 70-80.

39. Шилкин В.В., Филимонов В.И. Возможности структурной перестройки нейромышечного синапса. *Российские морфологические ведомости*. 1997; 1 (6): 153-159.

40. Хватова В.А. Диагностика и лечение нарушений функциональной окклюзии. Нижний Новгород: НГМА, 1996. 275с.

41. Данилов А.Ф. Постсинаптические миорелаксанты. Санкт-Петербург: Изд. «Наука», 1994. 155с.

42. Лиманский Ю.П. Структура и функции системы тройничного нерва. Киев: Наумова думка, 1976. 255с.

43. Онопа Е.Н., Семенюк В.М., Смирнов К.В. и др. Электромиографическая активность жевательной мускулатуры у больных с частичной вторичной адентией, осложненной уменьшением межальвеолярного расстояния и дистальной окклюзией. *Институт стоматологии*. 2003; 1: 35-37.

44. Черкасский В.Л., Костюков А.П. Зависимость частоты импульсации афферентов мышечных веретен от направления изменения нагрузки на мышцу. *Нейрофизиология*. 1990; 6 (22): 840-843.

45. Балезина О.П. Сравнительная организация нервно-мышечных синапсов фазных скелетных мышц позвоночных. *Успехи физиол. наук*. 1989; 1 (20): 68-89.

46. Леонтьев В.К., Иванова Г.Г. Методы исследования в стоматологии. *Институт стоматологии*. 2014; 2: 88-90.

## REFERENCES

- Egorov E.V. i dr. Funkcional'noe sostojanie myshc u pacien-tov s bruksizmom pri ortopedicheskom lechenii s primeneniem implantatov. *Vestn. poslediplomnogo medicinskogo obrazovanija*. 2012; 2: 2-12. (In Russ.)
- Kozlov D. L., Vjazmin A. J. Etiology and pathogenesis of temporomandibular joint dysfunction. *Sibirskij Meditsinskij Zhurnal (Irkutsk)*. 2007; 4: 5-7. (In Russ., abstract in English)
- Pisarevskij Ju.L., Erofeeva L.G., Shherbakova V.F. i dr. Opyt lechenija sindroma bolevoj disfunkcii visochno-nizhnecheljustnogo sustava u zhenshhin. *Rossiiskij stomatologicheskij zhurnal*. 2007; 3: 39-45. (In Russ.)
- Timacheva T. B. Innovative methods of diagnosing dysfunction of temporo mandibular joint and malocclusion in neuromuscular dentistry. *Volgogradskij nauchno-meditsinskij zhurnal*. 2010; 4 (28): 9-13. (In Russ., abstract in English)

5. Bulycheva E.A. Clinical picture, diagnostics and treatment of temporo-mandibular joint diseases complicated by mastication muscles parafunctions. *Stomatologija*. 2007; 6: 79-83. (In Russ., abstract in English)
6. Panteleev V.D., Roshchin E.M., Panteleev S.V. Diagnostics of mandibular articulation disorders in TMJ dysfunction patients. *Stomatologija*. 2011; 1: 34-35. (In Russ., abstract in English)
7. Horev O.Ju., Majboroda Ju.N., Belaja E.A. Mehanizmy relaksacii zhevatel'nyh myshc pri kompleksnom lechenii bruksizma u detej i podrostkov. *Novoe v teorii i praktike stomatologii – Mat. nauchn. konf. StGMA. Stavropol', 2012: 231- 234.* (In Russ.)
8. Karzberg R.W. Normal and abnormal temporomandibular joint dise and posterior attachment as depicted by magnetic resonance imaging in symptomatic and asymptomatic subjects. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 2005; 63: 1155. [PMID:16094584].
9. Kimura J., Davis F.A. *Electrodiagnosis in Disease of Nerve and Muscle: Principles and Practice.* Philadelphia, 1983; 709.
10. Uryaseva E. V. The dynamic of fermental parodontal system activity against traumatic occlusion. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2009; 2(107): 129-132. (In Russ., abstract in English)
11. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Posohina O.V. Izuchenie nejromyshechnykh narushenij u bol'nykh s rasstrojstvami VNChS, oslozhnennykh parafunkcijami zhevatel'nyh myshc. *Institut stomatologii*. 2005; 4: 85-89. (In Russ.)
12. Manfredini D., Landy N., Tognini F. et al. Occlusal features are not a reliable predictor of bruxism. *Minerva Stomatol*. 2004; 53 (5): 231-239.
13. Skorikov V.Yu., Lapina N. V., Skorikova L.A. The treatment of muscular-articular dysfunction of the emporomandibular joint in rheumatoid arthritis. *Rossijskij stomatologicheskij zhurnal*. 2016; 4: 205-208. (In Russ., abstract in English)
14. Petrov E.A. Jelektrofiziologicheskie harakteristiki boleвого sindroma disfunkcii visochno-nizhnecheljustnogo sustava. *Ross. stomatologicheskij zhurnal*. 2002; 6: 34-35. (In Russ.)
15. Shilkin V.V., Chuchkov V.M., Sabel'nikov N.E. Gistojenzimohimicheskaja harakteristika nejromyshechnogo sinapsa skeletnyh myshc. *Morfologija*. 2004; 3 (125): 19-23. (In Russ.)
16. Gajdarova T.A. Epidemiology of bruxism according to age, sex and condition of dentition. *Sibirskij med. zhurnal*. 2003; 6: 73-76. (In Russ., abstract in English)
17. Nitzan D.W. TMJ lubrication system: its effect on the joint function, dysfunction, and treatment approach. *Compend. Contin. Educ. Dent*. 2004; 25: 437 [PMID:15651234]
18. Dzh. H. Van Roen, Pejs Dzh. A., Preoder M.I. Diagnostika i lechenie boli. M.: BINOM; 2012. 440-453. (In Russ.)
19. Lebedenko I.Ju., Ibragimov T.I., Rjahovskij A.N. Funkcional'nye i apparaturnye metody issledovanija v ortopedicheskoj stomatologii: ucheb. posobie. M.: OOO Medicinskoe informativnoe agentstvo; 2003. 97-100. (In Russ.)
20. Lepilin A.V., Bagaryan E.A. Evaluation methods of pathology of temporomandibular joints and masticatory muscles (review). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2011; 4 (7): 914-918. (In Russ., abstract in English)
21. Shilkin V.V., Chuchkov V.M., Sabel'nikov N.E. Gistojenzimohimicheskaja harakteristika nejromyshechnogo sinapsa skeletnyh myshc. *Morfologija*. 2004; 3 (125): 19-23. (In Russ.)
22. Shherbakov A.S., Shul'kova T.V., Ivanova S.B. Diagnostika bruksizma i osobennosti lechenija okkluzionnykh narushenij pri jetoj patologii u lic molodogo vozrasta. *Stomatologija*. 2011; 1: 59-61. (In Russ.)
23. Shutov K.A., Ivanova G.G. Myofunctional indices during preparation for orthopedic treatment. *Ross. stomatologicheskij zhurnal*. 2006; 2: 21-23. (In Russ., abstract in English)
24. Marbach J.J. The «Temporomandibular pain dysfunction» syndrome personality: fact or fiction. *J.OralRehabil*.1992; 6 (19): 545-560.
25. Skorikova L.A. Diagnostika i klinicheskie projavlenija parafunkcii zhevatel'nyh myshc. *Dental Jug*. 2005; 3 (32): 1-4. (In Russ.)
26. Puzin M.N., Muhlaev L.T., Kornilov V.M. i dr. Bolevaja disfunkcija visochno-nizhnecheljustnogo sustava. *Rossijskij stomatologicheskij zhurnal*. 2002; 1: 31-36. (In Russ.)
27. Miyata Hirofumi, Sugiura Takao, Wada Naomi et al. Morphological changes in the masseter muscle and its mjtoneurons during postnatal development. *Anat. Rec*. 1996; 4 (244). 520-528.
28. Axelsson P. Diagnosis and risk of periodontal disease. *Chicago: Quintessence*, 2002; 3. 95-119.
29. Nasledov G.A. Nejrotroficheskij kontrol' funkcionirovanija jelektromehaničeskoj svjazi v skeletnyh myshechnykh voloknah. Mehanizmy nejronal'noj reguljacii myshečnoj funkcii: Sb. nauch. tr. L.; 1988: 42-52. (In Russ.)
30. Litvinenko O.L., Majboroda Ju.N. Dinamika formirovanija nervno-sosudistykh svjazej v jazyke čeloveka. *Med.vestnik Severnogo Kavkaza*. 2009; 4: 18-24. (In Russ.)
31. Majboroda Ju.N., Mokin Ju.N. Stroenie nervno-myshechnykh vereten v jazyke plodov čeloveka. *Arhiv AGJe*. 1983; 10: 39-45. (In Russ.)
32. Sinel'nikov Ja.R., Samojlov N.G., Zagorujko G.E. i dr. Zakonomernosti razvitija nervno-myshečnogo apparata v rannem postnatal'nom ontogeneze. Makromikroskopicheskaja anatomija nervnoj sistemy. Har'kov, 1986: 27-29. (In Russ.)
33. Arutjunjan R.S. Sovremennye predstavlenija o strukture i funkcii myshečnykh vereten u mlekopitajushhih. *Uspehi fiziol. nauk*. 1996; 4 (27): 73-95. (In Russ.)
34. Korsakova A.F. Harakteristika aktivnosti myshečnykh vereten funkcional'no razlichnyh myshc pri raznykh rezhimah ih raboty. Sb.nauch.tr. M., 1992: 16. (In Russ.)
35. Litvinenko O. L. Formations of human tongue complexes in prenatal ontogenesis. *Kubanskij nauchnyj med. vestnik*. 2009; 7(112): 98-102. (In Russ., abstract in English)
36. Majboroda Ju.N., Shapovalova I.A. Razvitie mikrocirkuljatornogo rusla jeffektorov jazyka v prenatal'nom ontogeneze čeloveka. *Morfologija*.1992; 7-8 (103): 108-114. (In Russ.)
37. Sabel'nikov N.E., Chuchkov V.M., Seljakin S.P. Harakteristika nejro-myshečnykh soedinenij v nekotorykh dyhatel'nyh myshcah beloј krysy. *Morfologija*. 2002; 2-3 (119): 135. (In Russ.)
38. Chujko A.N. Nekotorye voprosy okkljuzii i ih biomehanicheskij analiz. *Novoe v stomatologii*. 2004; 4: 70-80. (In Russ.)
39. Shilkin V.V., Filimonov V.I. Vozmožnosti strukturnoj perestrojki nejromyshečnogo sinapsa. *Rossijskie morfologicheskie vedomosti*. 1997; 1 (6): 153-159. (In Russ.)
40. Hvatova V.A. Diagnostika i lechenie narushenij funkcional'noj okkljuzii. Nizhnij Novgorod: NGMA, 1996. 275. (In Russ.)
41. Danilov A.F. Postsinapicheskie miorelaksanty. Sankt-Peterburg: Izd. «Nauka», 1994. 155. (In Russ.)

42. Limanskij Ju.P. Struktura i funkcii sistemy trojnichnogo nerva. Kiev: Naumova dumka, 1976. 255. (In Russ.)
43. Onopa E.N., Semenjuk V.M., Smirnov K.V. i dr. Jelektromiograficheskaja aktivnost' zhevatel'noj muskulatury u bol'nyh s chastichnoj vtorichnoj adentiej, oslozhnennoj umen'sheniem mezhal'veoljarnogo rasstojanija i distal'noj okkluziej. *Institut stomatologii*. 2003; 1: 35-37. (In Russ.)
44. Cherkasskij V.L., Kostjukov A.P. Zavisimost' chastoty impul'sacii affektov myshechnyh vereten ot napravlenija izmenenija nagruzki na myshcu. *Nejrofiziologija*. 1990; 6 (22): 840-843. (In Russ.)
45. Balezina O.P. Sravnitel'naja organizacija nervno-myshechnyh sinapsov faznyh skeletnyh myshc pozvo-nochnyh. *Uspehi fiziol. nauk*. 1989; 1 (20): 68-89. (In Russ.)
46. Leont'ev V.K., Ivanova G.G. Metody issledovanija v stomatologii. *Institut stomatologii*. 2014; 2: 88-90. (In Russ.)

Поступила/ Received 19.03.2017

Принята в печать/ Accepted 20.04.2017

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest

**Контактная информация:** Хорев Олег Юрьевич; тел.: 89624404940; e-mail: bezrodnova.s@yandex.ru; Россия, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310

**Corresponding author:** Horev Oleg Yurievich; tel: 89624404940; e-mail: bezrodnova.s@yandex.ru; 310, Mira Str., Stavropol, 355017, Russia.