

**ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ НАРУШЕНИЙ
ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ**

© А.А. Гуськова, Ю.А. Карпенко, О.Н. Архарова, Е.А. Трутнева, М.В. Акулина

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова,
Рязань, Российская Федерация

Электромиография (ЭМГ) – функциональный метод исследования, который является одним из самых объективных и важных современных методов диагностики, все шире внедряющийся в современную стоматологическую практику. Отличительными особенностями метода электромиографии является доступность и простота в выполнении, возможность исследования нескольких групп мышц, спокойное восприятие электромиографических манипуляций взрослыми и детьми.

На основании анализа литературных данных нами показана роль электромиографии мышц челюстно-лицевой области при диагностике аномалий зубочелюстной системы, а также при выборе тактики ортодонтического лечения, и при последующей ортопедической реабилитации зубочелюстной системы.

В статье отражён также принцип реализации электромиографического исследования, основные виды электромиографии и наиболее важные показатели, которые можно получить с помощью данного метода. Проведен сравнительный анализ основных показателей ЭМГ здоровых людей и людей с патологическими состояниями челюстно-лицевой области. Указаны различия показателей электромиографии у пациентов разных возрастных групп. Описана взаимосвязь функциональных изменений с состоянием височно-нижнечелюстного сустава. Представлены положительные результаты проведения диагностики стоматологических заболеваний с последующим ортодонтическим лечением при использовании метода электромиографии, служащего для объективной оценки и контроля эффективности проведенных манипуляций.

Ключевые слова: *электромиография; зубочелюстные аномалии; исследование мышц; функциональные нарушения.*

**POTENTIALS OF ELECTROMYOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF DISORDERS OF
DENTOFACIAL SYSTEM**

A.A. Guskova, U.A. Karpenko, O.N. Arkharova, E.A. Trutneva, M.V. Akulina

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

Electromyography (EMG) is a functional research method, which is one of the most objective and important modern diagnostic methods, increasingly being introduced into the modern dental practice. The distinctive features of the electromyography method are availability and simplicity of implementation, the ability to study several muscle groups, besides, electromyography is easily tolerated by adults and children. Based on the analysis of literature data, we have shown the role of elec-

tromyography of muscles of the maxillofacial region in the diagnosis of anomalies of the dentition and in the choice of tactics of orthodontic treatment and in the subsequent prosthetic rehabilitation of the dentofacial system. In the article, the principle of implementation of electromyographic research, the main types of electromyography and the most important parameters that can be obtained using this method, are described. A comparative analysis of the main EMG parameters of healthy individuals and of those with pathological conditions of the maxillofacial region was carried out. Differences in electromyography parameters between patients of different age groups were indicated. The relationship between the functional changes and the state of the temporomandibular joint is described. Positive results of use of the method of electromyography for diagnosis of dental diseases and the subsequent orthodontic treatment are presented where the method permitted objective assessment and control of the effectiveness of carried out manipulations.

Keywords: *electromyography; dentofacial anomalies; muscle research; functional disorders.*

Электромиография – это функциональный метод диагностики, основанный на регистрации суммарной биоэлектрической активности мышц в виде графического ее изображения в норме и при функциональных нарушениях. Использование современных, компьютеризированных комплексов для регистрации электромиограмм позволяют формировать массивы данных в табличных процессорах и проводить математическую обработку полученных результатов, используя различные алгоритмы математической статистики. С учетом бурного развития компьютерных технологий, программного обеспечения к ним и микропроцессорных систем для регистрации различных биоэлектрических процессов, современные электромиографы стали более компактными, относительно не дорогими по стоимости и, поэтому, более доступными для прикладных исследований. В частности, компьютерная электромиография находит все более широкое применение в различных узкоспециализированных направлениях стоматологии: эстетической, ортодонтической, хирургической и т.д. Это обусловлено тем фактом, что электромиография позволяет не только правильно спланировать ход лечения, но и контролировать его результаты во время реализации конкретных манипуляций, а также на самых разных этапах реабилитации пациентов. Широкое внедрение электромиографии в практику стоматологов связано так же с тем, что она гарантирует беспристрастный, объективный ана-

лиз функционального состояния челюстно-лицевого аппарата пациента как на этапе постановки диагноза до начала лечения, так и после его окончания [1,2].

Исследования в челюстно-лицевой области, как правило, проводят на жевательных и мимических мышцах в следующих состояниях: состоянии покоя и при выполнении статических и динамических функциональных проб. Изометрический режим служит для регистрации статических проб, при этом мышцы сокращены постоянно. Изотонический режим подходит для динамических тестов. В этом режиме происходит чередование фаз сокращения и расслабления [3]. Полученные данные показывают наличие или отсутствие нарушений, характерных для различных видов аномалий окклюзии [1,4]. В основе одного из возможных способов реализации электромиографии лежит сопоставление биоэлектрических изменений в двух миотических парах, при возбуждении мышц, приводящее к срыву биомеханического баланса и формированию эргономичной перегруженности. Как правило, для проведения указанных исследований используют поверхностную или локальную электромиографию.

Для записи поверхностной электромиографии используют биполярные накладные чашечковидные электроды, которые фиксируют сразу с обеих сторон на область максимального напряжения исследуемой мышцы (двигательная точка) [3-5]. По дан-

ным исследований, в отдельных мышцах могут определять порог активации их работы, амплитуду и время сокращений [6]. По мнению некоторых отечественных исследователей [7-11], поверхностная электромиография является одним из важных диагностических методов для определения состояния мышц в современной стоматологии. Данный вариант электромиографии является наиболее доступным и не сложным в выполнении, поскольку этот метод не инвазивен, предоставляет возможность исследовать одновременно ряд мышц, спокойно воспринимается как детьми, так и взрослыми [12].

Локальная (инвазивная) электромиография требует наличия специальных погружных электродов, которые в стерильных условиях погружают в исследуемую мышцу, что позволяет избирательно оценивать биоэлектрическую активность двигательных единиц, а при использовании метода электрической стимуляции анализировать и состояние их нервно-рефлекторных механизмов регуляции [13].

При возбуждении мышц челюстно-лицевой области у здорового человека электромиографические данные имеют следующие характеристики: одноименные мышцы имеют симметричную активность, функциональную согласованность между антагонистами и синергистами, четкость и ритмичность при смене фаз активности и покоя. Амплитуда суммарной биоэлектрической активности височных и жевательных мышц при жевании выше, чем в положении центральной окклюзии и при сжатии зубов. При глотании наиболее активны мышцы дна полости рта, а при жевании и сжатии челюстей – мышцы-подниматели. Мышечно-суставная дисфункция отражается на электромиографических показателях: активность одноименных мышц становится несимметричной, а фаза покоя – меньше фазы активности, также присутствует спонтанная активность в покое (характерный признак), при жевании активность мышц дна полости рта увеличивается, мышцы-подниматели при глотании более активны, чем в норме, а

опускатели – во время сжатия челюстей и жевания. Такая работа мышц, возможно, является компенсаторной реакцией, позволяющей снизить травматизацию мягких и твердых структур зубов, пародонта, височно-нижнечелюстного сустава при преждевременных контактах [5].

А.С. Фроленко и В.А. Удинев отмечают, что электромиография применяется при дифференциальной диагностике первично-мышечных и неврогенных болезнях; помогает выявлению начальных стадий заболеваний [14].

Болевой синдром, сопровождающий то или иное заболевание, оказывает влияние на параметры электромиографии. После успешного лечения при регрессе мышечно-суставной дисфункции показатели электромиографии близки к нормальным [15].

J. Travell и D.Simons выявили, что при дисфункции височно-нижнечелюстного сустава особое место в болевом синдроме занимают триггерные точки – точки гипервозбудимости в тканях мышцы, болезненной при сжатии, из которых боль иррадирует в определенные области. Характерные изменения в работе мышц отмечаются при эмоциональном напряжении (15%), отсутствии зубов (20%), бруксизме (24%), нарушениях окклюзии (35%), и других причинах (6%) [16].

Изменения биоэлектрической активности подбородочной мышцы и круговой мышцы рта, а именно повышение амплитуды их показателей, сопровождается патологические виды окклюзии, что также происходит с жевательными и височными мышцами [4,17].

Ф.Я. Хорошилкина с соавторами считает, что повышение возбудимости мышц, регистрируемое с помощью электромиографии, при сопоставлении этих данных с результатами исследований контрольно-диагностических моделей и данных телерентгенографии в боковой проекции зависит от степени выраженности аномалий положения зубов и аномалий окклюзии, особенно при движениях нижней челюсти. В процессе ортодонтической

го лечения происходит адаптация жевательных, височных и надподъязычных мышц, что было доказано повторными электромиографическими исследованиями. При их изучении было выявлено максимальное соответствие нормальным параметрам биоэлектрической активности мышц при легких степенях дисфункций и улучшение их функционального состояния или приближении значений к норме при средней степени дисфункций [18]. Ряд авторов отмечает, что одним из необходимых условий снижения риска ошибок при протезировании съёмными ортопедическими конструкциями, приводящих к дисфункциональным нарушениям в височно-нижнечелюстных суставах, является использование дополнительных методов обследования – КТ, МРТ, и электромиографии жевательных и височных мышц [19].

Согласно литературным данным установлено, что с возрастом у людей старше 18 лет с отсутствием нарушений функций височно-нижнечелюстных суставов, имеющих физиологическую окклюзию, показатели суммарной биоэлектрической активности челюстно-лицевых мышц выше, чем у детей и подростков в возрасте – 13-15 лет [20]. В исследованиях выполнялись одинаковые пробы, а именно, измерения в состоянии относительного покоя нижней челюсти, и измерения показателей электромиографии мышц при первичном контакте пар зубов-антагонистов [21].

К.В. Дробаха, Н.С. Дробышева с соавторами (2018) пришли к выводу, что при гиперплазии мышечного отростка суммарная биоэлектрическая активность двубрюшной и височной мышц, как на стороне поражения, так и на здоровой, увеличены (проба «Глотание» и «Первичный контакт пар зубов-антагонистов»). Проба «Максимальное смыкание зубных рядов» показала, что амплитуда электромиограммы снижена у двубрюшной, височной и жевательной мышц на стороне поражения, а также височной и жевательной – на здоровой стороне.

По данным С.В. Кирьянова, Э.Г. Ве-

дешиной и У.А. Юсупова (2018) при вертикальной резцовой дизокклюзии с нормальными лицевыми параметрами амплитуда суммарной биоэлектрической активности жевательных мышц низкая, поэтому соотношение возбуждения к торможению выше, число динамических циклов мышц повышено. Тогда как Ф.С. Саркитова с соавторами доказали, что у людей с тем же диагнозом с нарушением высотных параметров нижней трети лица наблюдается повышение показателей активности мышц в покое и понижение в состоянии напряжения, что может являться приспособительной реакцией в ответ на нефизиологичное жевание [22]. У.А. Юсупов, А.Э. Тальберг, А.А. Заргишева пришли к выводу, что вертикальная дизокклюзия, сочетающаяся с увеличенными вертикальными размерами лица, характеризуется и значительным увеличением протяженности по времени и по количеству жевательных движений. При этом амплитуда электромиограммы была повышена, а отношение показателей возбуждения и торможения составлял 1,5 [23].

В работе Е.К. Кречина с соавторами оценивали функцию жевательных и височных мышц при скученности фронтальной группы зубов с разными вариантами окклюзии [24]. Опираясь на данные других исследователей, они отмечали, что при вертикальной дизокклюзии и дистоокклюзии биоэлектрическая активность височных мышц больше, чем жевательных, и она нормализуется при создании правильных окклюзионных взаимоотношений [25]. А при различных вариациях перекрестной окклюзии отмечено значительное снижение коэффициента координации мышц, имеющих одно- и разнонаправленные функции на стороне смещения [26]. Ю.А. Гюева и Л.С. Персин оценили электромиографические параметры мышц при мезиоокклюзии у детей и выявили, что при данном диагнозе наблюдается уменьшение амплитуды суммарной биоэлектрической активности жевательных мышц, что свидетельствует о снижении их активности. Амплитуда электромиограммы височных мышц имеет еще

более низкие значения, а показатели надподъязычных мышц повышены. Таким образом, при мезиоокклюзии отмечается выраженное нарушение в работе мышц, поднимающих (височные, жевательные мышцы) и опускающих (надподъязычные мышцы) нижнюю челюсть. Согласованность в работе мышц при жевании изменена. Проведенная функциональная оценка мышц по окончании лечения показала, что электромиографические показатели височных и жевательных мышц близки к норме [6].

В.Д. Щеголева и Т.С. Лагутина изучали работу мышц при расщелинах мягкого и твердого неба. Они доказали, что у таких пациентов мышечная активность меньше по сравнению со здоровыми людьми. Биоэлектрическая активность мышц мягкого неба снижена при процессах глотания, речи и занимает 20-30% от максимально возможной ее амплитуды [27,28]. Исследования мимической мускулатуры показали, что в покое мышечная активность мимических мышц такая же, как и у здоровых людей. Однако, во время разговора у 40% выявляется увеличение их биоэлектрической активности, что может являться приспособительной реакцией вследствие сильного нарушения работы мышц мягкого неба. При расщелинах неба отклонения носят не только морфологический, но и функциональный характер [29].

По мнению В.А. Хватовой и других авторов у 40-60% населения присутствуют какие-либо нарушения со стороны височно-нижнечелюстных суставов, в большей степени, носящие функциональный характер [4,5,29,30].

А.В. Силин с коллегами занимался изучением работы жевательных мышц при остеоартрозе височно-нижнечелюстного сустава. Результаты исследований показали, что при данном заболевании уменьшается симметричность работы жевательных мышц, и повышается боковое смещение

нижней челюсти, биоэлектрическая активность жевательных мышц отклоняется от нормы, что свидетельствует о нарушении функционального состояния. Мышечная атрофия, возникшая из-за зубочелюстных аномалий, деформаций, рассматривается как причина, снижающая активность мышц. Болевой синдром, сопровождающий ограничение движений в суставе способствует гипотрофии мышц, нарушению питания соединительных тканей височно-нижнечелюстного сустава и регенерации. Поэтому при лечении данного заболевания необходима обязательная нормализация окклюзионных контактов, что будет способствовать восстановлению мышечной активности и перестройке моторных программ управления движениями нижней челюсти [31].

Заключение

Литературные данные свидетельствуют о том, что электромиография является относительно простым в выполнении и одновременно информативным и доступным методом для диагностики функциональных нарушений в деятельности мышц челюстно-лицевой области. При протезировании в стоматологии необходимо учитывать показатели электромиографии для оценки исходного функционального состояния мышц, участвующих в работе зубочелюстной системы и выявления их динамических изменений в ходе формирования новых функциональных отношений. Это, в свою очередь, позволит выявить функциональное состояние мышц челюстно-лицевой области на всех этапах реабилитации пациентов и своевременно скорректировать проводимое лечение на основе объективных данных.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить, в связи с публикацией данной статьи.

Литература

1. Jankelson R.R. Neuromuscular Dental Diagnosis and Treatment. Chicago; 2007.

2. Дорофеев А.Е., Васильев Ю.Л., Платонова В.В., и др. Оценка восприятия боли у пациентов пожилого возраста с различным уровнем стомато-

- фобии на хирургическом стоматологическом приеме // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2017. №1. С. 73-82. doi:10.23888/HMJ2017173-82
3. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015.
 4. Хорошилкина Ф.Я., ред. Руководство по ортодонтии. 2-е изд. М.: Медицина; 1999.
 5. Хватова В.А. Клиническая гнатология. М.: Медицина; 2011.
 6. Гиоева Ю.А., Персин Л.С. Меziальная окклюзия зубных рядов (клиническая картина, диагностика, лечение). М.: Медицина; 2008.
 7. Дмитриенко М.И. Анализ электромиографических индексов круговой мышцы рта у пациентов с зубочелюстными аномалиями, осложненными скученностью зубов // Ортодонтия. 2013. №2. С. 9-12.
 8. Исхакова Г.Р., Дубова О.М., Герасимова Л.П. Электромиографическая оценка функционального состояния мимических мышц у пациентов с резцово-дизокклюзией // Медицинский вестник Башкортостана. 2014. Т. 9, №1. С. 63-65.
 9. Макеева И.М., Самохлиб Я.В. Окклюзия и активность жевательных мышц у здоровых молодых людей // Ортодонтия. 2013. №1. С. 14-19.
 10. Максимовская Л.Н., Бугровецкая О.Г., Скорова А.В., и др. Функциональные состояния жевательных и височных мышц у лиц с воспалительно-дистрофическими заболеваниями пародонта // Ортодонтия. 2009. Т. 47, №3. С. 18-23.
 11. Набиев Н.Б., Климова Т.В., Персин Л.С., и др. Электромиография – современный метод диагностики функционального состояния мышц челюстно-лицевой области // Ортодонтия. 2009. №2. С. 13-19.
 12. Артемова Н.М., Везенова И.В., Соколов А.В. Стимуляционная электромиография. Рязань: РИО РязГМУ; 2013.
 13. Николаев С.Г. Атлас по электромиографии. Иваново: ИПК «ПресСто»; 2010.
 14. Фроленко А.С., Удинев В.А. Возможности современной электромиографии в диагностике стоматологической патологии. В кн.: Стоматология – наука и практика, перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Л.П. Иванова (в рамках Всероссийской студенческой олимпиады с международным участием «Стоматология Юга-2017»). Волгоград; 2017.
 15. Семенов И.Ю. Нейрогуморальные аспекты синдрома болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Дис. канд. мед. наук. М.: ММСИ; 1997.
 16. Тревел Д.Г., Симонс Д.Г. Миофасциальные боли. М.: Медицина; 1989. Т. 1-2.
 17. Greenan R. Dental Radiology and its influence on Neuromuscular Occlusion. Chicago; 2007.
 18. Лепилин А.В., Конов В.В., Листопад М.А., и др. Изменение функционального состояния жевательных мышц при лечении пациентов с дистальной окклюзией по данным электромиографии // Саратовский научно-медицинский журнал. 2010. Т. 6, №3. С. 671-674.
 19. Сеферян К.Г., Сеферян К.Г., Лапина Н.В. Дисфункциональные нарушения в височно-нижнечелюстных суставах как результат ошибок протезирования съемными ортопедическими конструкциями // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №2. С. 159-162.
 20. Набиев Н.В. Оценка биоэлектрической активности мышц челюстно-лицевой области и её коррекция у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. Дис. канд. мед. наук. М.; 2011.
 21. Кастаньо Е.Б., Климова Т.В., Дробышева Н.С., и др. Функциональное состояние мышц челюстно-лицевой области у взрослых людей с физиологической окклюзией зубных рядов // Ортодонтия. 2018. №2. С. 6-10.
 22. Саркитова Ф.С., Мнацаканян А.В., Смагина Р.Е. Особенности жевательной функции у людей с открытым прикусом и увеличенной высотой нижнего отдела лица. В кн.: Стоматология – наука и практика, перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Л.П. Иванова (в рамках Всероссийской студенческой олимпиады с международным участием «Стоматология Юга-2017»). Волгоград; 2017. С. 145-146.
 23. Юсупов У.А., Тальберг А.Э., Заргишева А.А. Сократительная способность жевательных мышц у пациентов с дизокклюзией передних зубов при увеличении вертикальных размеров лица. В кн.: Стоматология – наука и практика, перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Л.П. Иванова (в рамках Всероссийской студенческой олимпиады с международным участием «Стоматология Юга-2017»). Волгоград; 2017. С. 212-214.
 24. Кречина Е.К., Лисовская В.Т., Погабало И.В. Электромиографическая оценка функционального состояния височных и жевательных мышц у пациентов с тесным положением фронтальных зубов при различной окклюзии // Стоматология. 2010. Т. 89, №3. С. 69-71.
 25. Логинова Н.К. Функциональные изменения в структурах жевательного аппарата при ортодонтическом лечении пациентов с нарушениями окклюзии зубных рядов В кн.: ЦНИИ стоматологии – 40 лет: История развития и перспективы. М., 2002. С. 176-178.
 26. Лисова Т.В., Слабковская А.Б. Индивидуальные особенности деятельности жевательных мышц в норме // Ортодонтия. 2004. №3-4 (27-28). С. 13-15.
 27. Щеголева В.Д., Лагутина Т.С. Биоэлектриче-

- ская активность мышц мягкого нёба в норме и при врожденных аномалиях развития // *Стоматология*. 1977. №16. С. 39-43.
28. Щеголева В.Д., Лагутина Т.С. Результаты электромиографического исследования мимических мышц у здоровых людей и пациентов с расщелиной мягкого и твердого неба // *Стоматология*. 1980. Т. 59, №3. С. 45-48.
 29. Козлов В.А. Биоэлектрическая активность наружных крыловидных мышц при высоких переломах ветви нижней челюсти // *Российский стоматологический журнал*. 2000. №5. С. 17-20.
 30. Матрос-Таранец И.Н., Якуб Х.М., Дадонкин Д.А., и др. Результаты многопараметральной компьютерной электромиографии мышц лица в норме у взрослых. В кн.: Тезисы международной электронной конференции «Высокие технологии в медицине». Донецк; 1999. С. 82.
 31. Силин А.В., Сатыго Е.А., Семелева Е.И., и др. Электромиографическое обследование жевательных мышц у пациентов с остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава // *Стоматология*. 2014. Т. 93, №3. С. 31-34.
- #### References
1. Jankelson RR. *Neuromuscular Dental Diagnosis and Treatment*. Chicago; 2007.
 2. Dorofeev AE, Vasilyev YuL, Platonova VV, et al. Assessment of pain perception of elderly patients with different levels of dentophobia during surgical dental appointment. *Nauka Molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2017;(1):74-82. doi:10.23888/HMJ2017173-82
 3. Persin LS. *Ortodontiya. Diagnostika i lechenie zubochehlyustno-licevyyh anomalij i deformacij*. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. P. 280-4. (In Russ)
 4. Horoshilkina FYa, editor. *Rukovodstvo po ortodontii*. 2nd ed. Moscow: Meditsina; 1999. (In Russ).
 5. Hvatova VA. *Klinicheskaya gnatologiya*. Moscow: Meditsina; 2011. (In Russ).
 6. Gioeva YuA, Persin LS. *Mezial'naya okklyuziya zubnyh ryadov (klinicheskaya kartina, diagnostika, lechenie)*. Moscow: Meditsina; 2008. (In Russ).
 7. Dmitrienko MI. Analysis of electromyographic indices of orbicularis oris in patients with malocclusion, complicated by dental crowding. *Ortodontiya*. 2013;(2):9-12. (In Russ).
 8. Iskhakova GR, Dubova OM, Gerasimova LP. Functional status of masticatory muscles in adult patients with vertical incisal disocclusion. *Bashkortostan Medical Journal*. 2014;9(1):63-5. (In Russ).
 9. Makeeva IM, Samohlib YaV. Occlusion and the activity of the masticatory muscles in healthy young people. *Ortodontiya*. 2013;(1):14-9. (In Russ).
 10. Maximovskaya LM, Bugrovetskaya OG, Skorova AV, et al. Structural characteristics of occlusal disturbances and function of maxillofacial system in patients with periodontal diseases. *Ortodontiya*. 2009; 47(3):18-23. (In Russ).
 11. Nabiev N, Klimova T, Persin L, et al. Electromyography like a contemporary method of functional diagnostics. *Ortodontiya*. 2009;(2):13-9. (In Russ).
 12. Artemova NM, Vezenova IV, Sokolov AV. *Stimulyacionnaya elektromiografiya*. Ryazan: RIO RyazGMU; 2013. (In Russ).
 13. Nikolaev SG. *Atlas po elektromiografii*. Ivanovo: IPK «PresSto»; 2010. (In Russ).
 14. Frolenko AS, Udineev VA. *Vozmozhnosti sovremennoj elektromiografii v diagnostike stomatologicheskoy patologii*. In: *Stomatologiya – nauka i praktika, perspektivy razvitiya: Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu so dnya rozhdeniya L.P. Ivanova (v ramkah Vserossiyskoj studencheskoj olimpiady s mezhdunarodnym uchastiem «Stomatologiya Yuga-2017»)*. Volgograd; 2017.
 15. Semenov IYu. *Nejrogumoral'nye aspekty sindroma bolevoj disfunkcii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [dissertation]*. Moscow: MMSI; 1997.
 16. Travell J, Simons D. *Miofascial'nye boli*. Moscow: Meditsina; 1989. Vol. 1-2. (In Russ).
 17. Greenan R. *Dental Radiology and its influence on Neuromuscular Occlusion*. Chicago; 2007.
 18. Lepilin AV, Konnov VV, Listopadov MA, et al. Changes of functional status of masticatory muscles in the process of treatment based on the results of electromyographic analysis of patients with distal occlusions. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2010;6(3):671-4. (In Russ).
 19. Seferyan KG, Seferyan NYu, Lapina NV. Temporomandibular joint dysfunction as a result of errors removable prosthetic orthopedic structures. *Mezhdunarodnyj Zhurnal Prikladnyh i Fundamental'nyh Issledovanij*. 2014;(2):159-62. (In Russ).
 20. Nabiev NV. *Ocenka bioelektricheskoy aktivnosti myshch chehlyustno-licevoj oblasti i eyo korrekciya u pacientov s distal'noj okklyuziej zubnyh ryadov [dissertation]*. Moscow; 2011. (In Russ).
 21. Kastanjio EB, Klimova TV, Drobisheva NS, et al. Functional state of the maxillofacial region in adults with physiological occlusion of the dentitions. *Ortodontiya*. 2018;(2):6-10. (In Russ).
 22. Sarkitova FS, Mnacakanyan AV, Smagina RE. Osobennosti zhevatel'noj funkcii u lyudej s otkryтым prikusom i uvelichennoj vysotoj nizhnego otdela lica. In: *Stomatologiya – nauka i praktika, perspektivy razvitiya: Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu so dnya rozhdeniya L.P. Ivanova (v ramkah Vserossiyskoj studencheskoj olimpiady s mezhdunarodnym uchastiem «Stomatologiya Yuga-2017»)*. Volgograd; 2017. P. 145-6. (In Russ).
 23. Yusupov UA, Tal'berg AE, Zargisheva AA. Sokratitel'naya sposobnost' zhevatel'nyh myshch u pacientov s dizokklyuziej perednih zubov pri uvelichenii vertikal'nyh razmerov lica. In: *Stomatologiya – nauka i praktika, perspektivy razvitiya: Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 90-letiyu so dnya rozhdeniya L.P. Ivanova (v ramkah Vserossiyskoj studencheskoj olimpiady s mezhdunarodnym uchastiem «Stomatologiya Yuga-2017»)*. Volgograd; 2017. P. 145-6. (In Russ).

- narodnym uchastiem «Stomatologiya Yuga-2017»*). Volgograd; 2017. P. 212-4. (In Russ).
24. Krechina EK, Lisovskaya VT, Pogabalo IV. Elektromiograficheskaya ocenka funktsional'nogo sostoyaniya visochnyh i zhevatel'nyh myshc u pacientov s tesnym polozheniem frontal'nyh zubov pri razlichnoj okklyuzii. *Stomatologiya*. 2010;89(3):69-71. (In Russ).
 25. Loginova NK. Funktsional'nye izmeneniya v strukture zhevatel'nogo apparata pri ortodonticheskom lechenii pacientov s narusheniyami okklyuzii zubnyh ryadov. In: *CNI stomatologii – 40 let: Istoriya razvitiya i perspektivy*. Moscow; 2002. P. 176-8. (In Russ).
 26. Lisova TV, Slabkovskaya AV. Individual'nye osobennosti deyatelnosti zhevatel'nyh myshc v norme. *Ortodontiya*. 2004;3-4(27-28):13-5. (In Russ).
 27. Shchegoleva VD, Lagutina TS. Bioelektricheskaya aktivnost' myshc myagkogo nyoba v norme i pri vrozhdennyh anomal'yah razvitiya. *Stomatologiya*. 1977;(16):39-43. (In Russ).
 28. Shchegoleva VD, Lagutina TS. Rezul'taty elektromiograficheskogo issledovaniya mimicheskikh myshc u zdorovyh lyudej i pacientov s rasshelinoj myagkogo i tverdogo neba. *Stomatologiya*. 1980;59(3):45-8. (In Russ).
 29. Kozlov VA. Bioelektricheskaya aktivnost' naruzhnyh krylovidnyh myshc pri vysokih perelomah vetvi nizhnej chelyusti. *Rossijskij Stomatologicheskij Zhurnal*. 2000;(5):17-20. (In Russ).
 30. Matros-Taranec IN, Yakub HM, Dadonkin DA, et al. Rezul'taty mnogoparametral'noj komp'yuternoj elektromiografii myshc lica v norme u vzroslyh. In: *Tezisy mezhdunarodnoj elektronnoy konferencii «Vysokie tekhnologii v medicine»*. Donetsk; 1999. P. 82. (In Russ).
 31. Silin AV, Satygo EA, Semeleva EI, et al. Electromyographic study of mastication muscles in patients with TMG osteoarthritis. *Stomatologiya*. 2014;93(3):31-4. (In Russ).

Информация об авторах [Authors Info]

***Гуськова Анастасия Александровна** – ординатор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом пропедевтики стоматологических заболеваний, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация. e-mail: guskova1995@mail.ru

SPIN: 3707-5010, ORCID ID: 0000-0003-0345-2785.

Anastasia A. Guskova – PhD-student of the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics with Course of Propaedeutics of Dental Diseases, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation. e-mail: guskova1995@mail.ru

SPIN: 3707-5010, ORCID ID: 0000-0003-0345-2785.

Карпенко Юлия Александровна – ординатор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом пропедевтики стоматологических заболеваний, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.

SPIN: 4805-4229, ORCID ID: 0000-0003-4937-7565.

Yulia A. Karpenko – PhD-student of the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics with Course of Propaedeutics of Dental Diseases, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.

SPIN: 4805-4229, ORCID ID: 0000-0003-4937-7565.

Архарова Ольга Николаевна – к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом пропедевтики стоматологических заболеваний, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.

SPIN: 3035-4052, ORCID ID: 0000-0003-0055-6108.

Olga N. Arkharova – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics with Course of Propaedeutics of Dental Diseases, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.

SPIN: 3035-4052, ORCID ID: 0000-0003-0055-6108.

Трутнева Елена Анатольевна – к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии с курсом психофизиологии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.

SPIN: 6177-3776, ORCID ID: 0000-0001-9273-9432.

Elena A. Trutneva – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Normal Physiology with Course of Psychophysiology, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.

SPIN: 6177-3776, ORCID ID: 0000-0001-9273-9432.

Акулина Мария Викторовна – к.б.н., доцент кафедры нормальной физиологии с курсом психофизиологии, Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация.

SPIN: 4624-5920, ORCID ID: 0000-0002-3750-788X.

Maria V. Akulina – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Normal Physiology with Course of Psychophysiology, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation.

SPIN: 4624-5920, ORCID ID: 0000-0002-3750-788X.

Цитировать: Гуськова А.А., Карпенко Ю.А., Архарова О.Н., Трутнева Е.А., Акулина М.В. Возможности электромиографии в диагностике нарушений зубочелюстной системы // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2019. Т. 7, №4. С. 623-630. doi:10.23888/HMJ201974623-630

To cite this article: Guskova AA, Karpenko UA, Arkharova ON, Trutneva EA, Akulina MV. Potentials of electromyography in diagnosis of disorders of dentofacial system. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2019;7(4):623-30. doi:10.23888/HMJ201974623-630

Поступила / Received: 27.06.2019
Принята в печать / Accepted: 20.12.2019