



<http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2025-23-1-83-91>

Оригинальная статья
Original paper

УДК 616.31+616.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С ПРИЗНАКАМИ БРУКСИЗМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МЫШЦ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

С. П. РУБНИКОВИЧ, А. С. ГРИЩЕНКОВ, Ю. Л. ДЕНИСОВА, Е. В. КУЗЬМЕНКО

Белорусский государственный медицинский университет (г. Минск, Республика Беларусь)

© Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2025
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 2025

Аннотация. Проведена оценка биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма. Установлено превышение значений средней амплитуды для правой и левой жевательных и височных мышц при произвольном напряжении у пациентов с клиническими признаками бруксизма в сравнении с пациентами контрольной группы. Изучение средней амплитуды покоя для жевательных и височных мышц у пациентов с признаками бруксизма в сравнении с пациентами контрольной группы позволило определить увеличение значений как для жевательных, так и для височных мышц. Полученные данные указывают на стойкие функциональные нарушения мышц челюстно-лицевой области у пациентов с клиническими признаками бруксизма, которые характеризуются выраженным отклонением значений средней и максимальной амплитуд в покое и при произвольном напряжении, а также асимметрией амплитудно-частотных характеристик. Анализ данных биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении после курса комплексной терапии указывает на выраженное снижение этого показателя и на стремление его к подобным значениям у пациентов контрольной группы. Выявленная асимметрия биоэлектрической активности височных мышц после курса терапии не определялась, однако сохранялась на тех же значениях в собственно жевательных мышцах, что обусловлено сложностью симптомокомплекса, включающего бруксизм и расстройства жевательно-речевого аппарата и требующего расширения терапевтических методов этиопатогенетической направленности. Эффективность комплекса методов лечения будет выше при использовании патогенетической терапии.

Ключевые слова: электромиография, бруксизм, бруксизм сна, бруксизм бодрствования, парафункции жевательных мышц, зубочелюстные аномалии и деформации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Эффективность электромиографического исследования у пациентов стоматологического профиля с признаками бруксизма для определения функционального состояния мышц челюстно-лицевой области / С. П. Рубникович [и др.] // Доклады БГУИР. 2025. Т. 23, № 1. С. 83–91. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2025-23-1-83-91>.

EFFICIENCY OF ELECTROMYOGRAPHIC EXAMINATION IN DENTAL PATIENTS WITH SIGNS OF BRUXISM TO DETERMINE THE FUNCTIONAL STATE OF THE MUSCLES OF THE MAXILLOFACIAL REGION

SERGEY P. RUBNIKOVICH, ARSENIY S. GRISHCHENKOV,
YULIYA L. DENISOVA, ELENA V. KUZMENKO

Belarusian State Medical University (Minsk, Republic of Belarus)

Abstract. The bioelectrical activity of the masticatory and temporal muscles at rest and under voluntary tension in patients with clinical signs of bruxism was assessed. An excess of the average amplitude values for the right and left masticatory and temporal muscles under voluntary tension was found in patients with clinical signs of bruxism compared to patients in the control group. The study of the average resting amplitude for the masticatory and temporal muscles in patients with signs of bruxism compared to patients in the control group allowed us to determine an increase in values for both the masticatory and temporal muscles. The obtained data indicate persistent functional disorders of the muscles of the maxillofacial region in patients with clinical signs of bruxism, which is characterized by a pronounced deviation in the values of the average and maximum amplitudes at rest and under voluntary tension, as well as asymmetry of the amplitude-frequency characteristics. Analysis of bioelectrical activity data of masticatory and temporal muscles at rest and under voluntary tension after a course of complex therapy indicates a marked decrease in this indicator and its tendency to similar values in patients of the control group. The revealed asymmetry of bioelectrical activity of temporal muscles after the course of therapy was not determined, but it remained at the same values in the masticatory muscles proper, which is due to the complexity of the symptom complex, including bruxism and disorders of the masticatory-speech apparatus and requiring an expansion of therapeutic methods of etiopathogenetic orientation. The effectiveness of the complex of treatment methods will be higher with the use of pathogenetic therapy.

Keywords: electromyography, bruxism, sleep bruxism, wake bruxism, parafunctions of the masticatory muscles, dental anomalies and deformities.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

For citation. Rubnikovich S. P., Grishchenkov A. S., Denisova Y. L., Kuzmenko E. V. (2025) Efficiency of Electromyographic Examination in Dental Patients with Signs of Bruxism to Determine the Functional State of the Muscles of the Maxillofacial Region. *Doklady BGUIR*. 23 (1), 83–91. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2025-23-1-83-91> (in Russian).

Введение

На протяжении последних лет в литературе формируется современное понимание механизмов бруксизма и связанных с ним процессов повышенной возбудимости центров головного мозга [1–9]. Эксперты сходятся во мнениях, что бруксизм – это не только феномен, связанный со сжиманием зубов и с их разрушением. По некоторым подсчетам, бруксизм имеет распространенность в пределах 8–31 %. Выделяют бруксизм, который происходит во время бодрствования, и бруксизм во время сна. Бруксизм при бодрствовании характеризуется чрезмерной активностью жевательных мышц в период бодрствования и проявляется в длительном или повторяющемся контакте между зубами. Такое явление может рассматриваться как расстройство движения у здоровых индивидов [8, 10–13]. Бруксизм во время сна определяется как ритмическая или тоническая активность жевательных мышц во сне, что приводит к повреждению зубной эмали [2, 9, 11, 14].

Сегодня не до конца сформулированы клинико-функциональные диагностические критерии бруксизма у пациентов стоматологического профиля на основе анализа функционального состояния мышц челюстно-лицевой области и нейронных связей тройничного нерва в стволе головного мозга. Недостаточно обоснованы и противоречивы показания к применению различных методов терапии бруксизма, отсутствуют индивидуализированные подходы к лечению и профилактике, которые учитывали бы состояние нейронных сетей тройничного нерва в стволе головного мозга [9, 13, 15]. Поэтому крайне важно разработать инновационные методы диагностико-лечебного подхода при бруксизме, которые позволят обеспечивать персонализированное лечение, проводить регулярный мониторинг критериев, прогнозирующих течение болезни, и определять терапевтические мероприятия для улучшения прогноза.

Идентифицированы некоторые факторы, которые могут провоцировать бруксизм: биологические (генетические и возрастные нейромедиаторные влияния), психологические (стресс и хронические психические травмы), экзогенные, включая употребление медикаментов и алкоголя. В научной литературе выделен ряд признаков, указывающих на то, что бруксизм может быть реакцией на гиперактивность моторных центров мозга, представляя собой скорее общее физиологическое, чем строго патофизиологическое явление. Для эпизодов бруксизма характерны реакции автономной нервной системы, такие как тахикардия, усиление симпатического тонуса, учащение дыхания и повышение тонуса жевательных мышц, что, в конечном итоге, приводит к разрушению зубов [2, 6–9, 12, 14–17]. Эти аспекты указывают на необходимость более детального физиологического подхода для изучения особенностей мозга у людей, страдающих бруксизмом и другими состояниями, связанными с повышенной моторной активностью. Представляется важным исследовать роль мозговых структур в регуляции различных функций организма, используя неинвазивные и доступные электрофизиологические методы анализа.

Проведение исследования

Объектами исследования выступали пациенты в возрасте 35–44 лет, которые имели клинические признаки бруксизма и обращались за стоматологическим лечением. Для проведения анализа были созданы две группы – основная и контрольная. В основную вошли три пациента с клиническими проявлениями бруксизма, обратившихся за стоматологической помощью. Контрольная группа состояла из трех пациентов, обратившихся за стоматологической помощью, но не имеющих клинических признаков бруксизма.

Пациентам обеих групп провели электромиографическое исследование. Для регистрации электромиограммы (ЭМГ) произвольного напряжения использовалась многофункциональная компьютерная система «Нейро-МВП-4», разработанная компанией «Нейрософт» (Россия). Электрическую активность собственно жевательных (*m.masseter*) и височных (*m.temporalis*) мышц регистрировали методом интерференционной электромиографии. Регистрация мышечной активности проводилась с обеих сторон. Поверхностные биполярные электроды размещали в проекции «брюшка» мышцы с межэлектродным расстоянием 2,0–2,5 см. Заземляющий электрод крепился на запястье. Исследование проводилось при регистрации ЭМГ (рис. 1):

- в состоянии покоя;
- в покое во время вдоха;
- мышц при произвольном максимальном сжатии;
- мышц при сжатии в сочетании с вдохом.

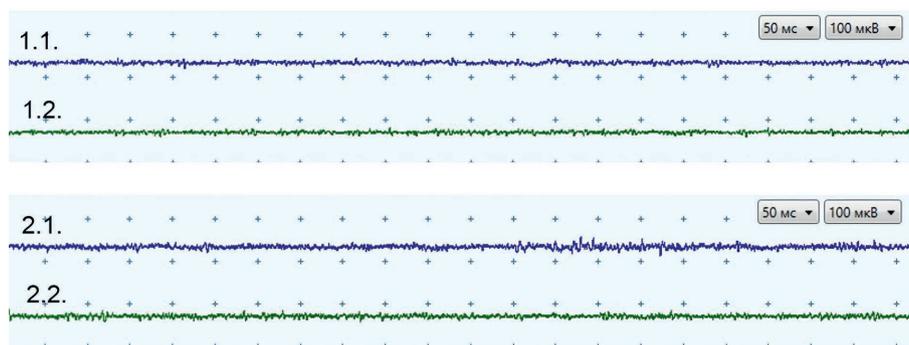
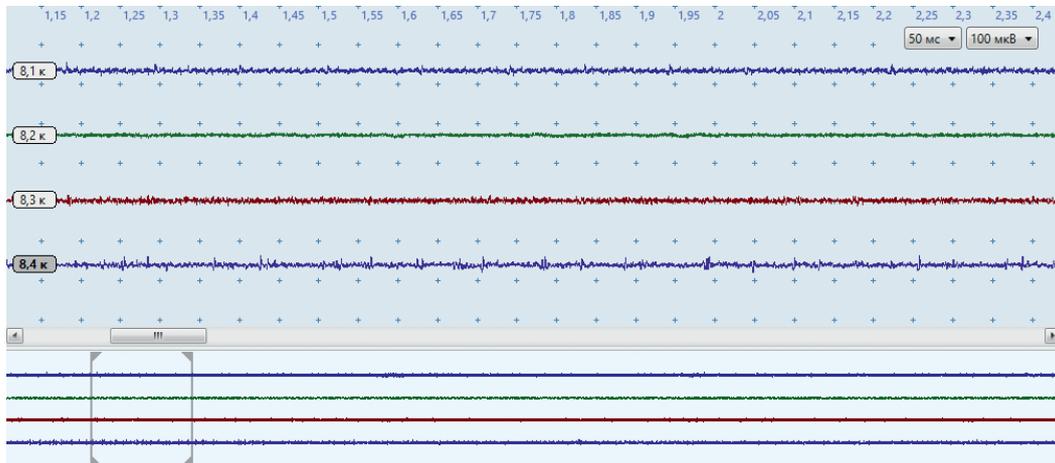


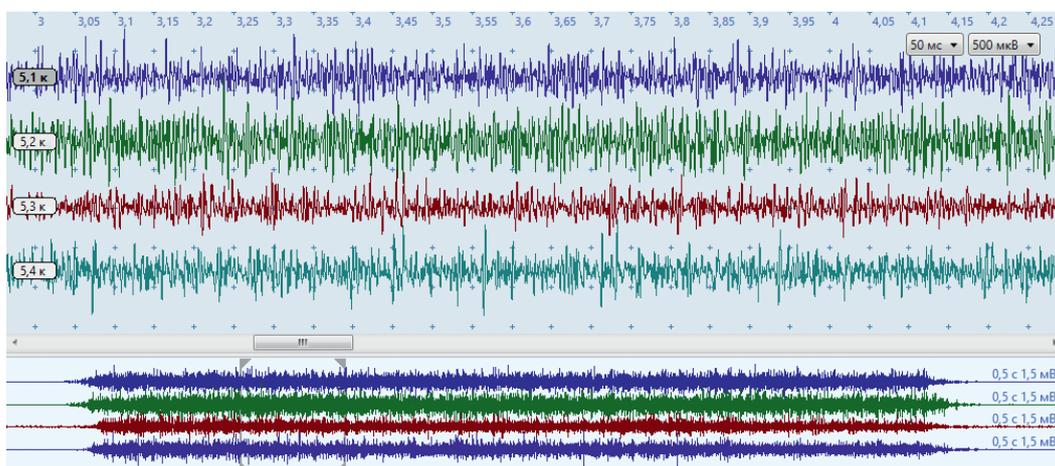
Рис. 1. Пример записи электромиограммы *m.masseter*: покой: 1.1 – справа, 1.2 – слева; покой + вдох: 2.1 – справа, 2.2 – слева

Fig. 1. The example of recording an electromyogram of *m.masseter*: at rest: 1.1 – of the right, 1.2 – of the left; at rest + inhale: 2.1 – of the right, 2.2 – of the left

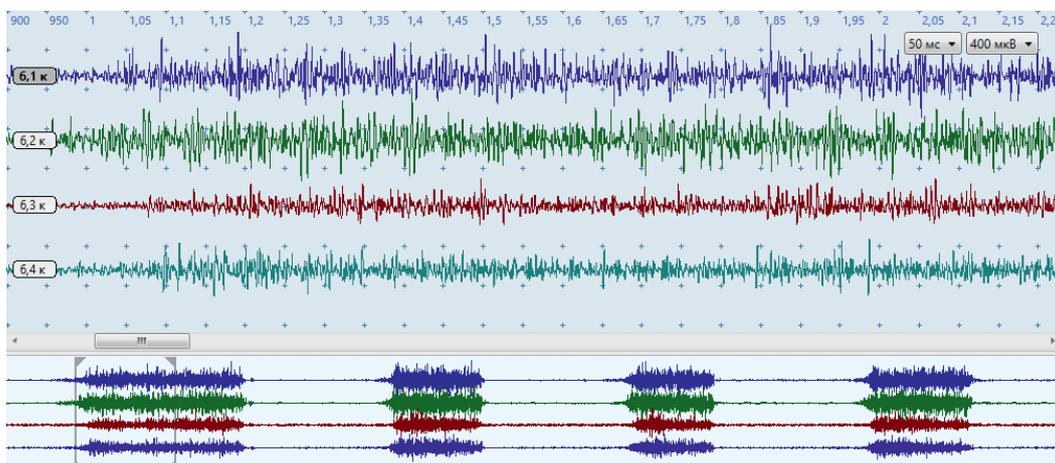
Осуществлялась оценка амплитуды (мкВ) и частоты (имп/с) колебаний в интерференционной ЭМГ. Анализировались данные ЭМГ жевательных мышц (рис. 2) с их отображением в протоколах исследования (табл. 1). В табл. 1 фиксировались цифровые показатели для правой и левой жевательной и височной мышц, графические представления ЭМГ и краткое заключение по исследованию.



1



2



3

Рис. 2. Электромиограмма жевательных мышц:
1 – в покое; 2 – в состоянии окклюзии; 3 – при ритмических сокращениях
Fig. 2. Electromyogram of the masticatory muscles:
1 – at rest; 2 – in occlusion; 3 – during rhythmic contractions

Для статистической обработки собранных данных применялись программы Statistica и Excel. Тип распределения количественных показателей оценивали с помощью теста Шапиро – Уилка. Если данные показывали нормальное распределение, указывались среднее значение и среднеквадратичное отклонение. В случаях, когда распределение отличалось от нормального, предоставлялись медиана (Me) вместе с нижним (LQ) и верхним (UQ) квантилями.

Таблица 1. Протокол электромиографического исследования и турно-амплитудного анализа
Table 1. Protocol of electromyographic examination and tour-amplitude analysis

Пациент: Ш.И.А., 54 года						
Дата проведения исследования: 04.05.2022						
Интерференционная ЭМГ						
1 к. пр., m.temporalis						
2 к. лев., m.temporalis						
3 к. пр., m.masseter						
4 к. лев., m.masseter						
турно-амплитудный анализ						
Кривая	Амплитуда			Средняя частота, 1/с	Амплитуда/частота, кВ·с	Комментарий к кривой
	максимальная, мкВ	средняя, мкВ	суммарная, мВ/с			
8,1 к	37,4	0	0	0		Покой
8,2 к	18,4	0	0	0		
8,3 к	31,2	0	0	0		
8,4 к	45,7	0	0	0		
5,1 к	1446	352	128,0	364	0,966	Окклюзия
5,2 к	1625	407	152,0	375	1,090	
5,3 к	1136	294	82,2	280	1,050	
5,4 к	1407	316	106,0	336	0,941	
6,1 к	1141	321	55,9	174	1,850	Ритмические сокращения
6,2 к	1289	340	57,4	169	2,010	
6,3 к	912	248	26,0	105	2,370	
6,4 к	832	244	31,6	130	1,880	

Результаты исследований и их обсуждение

При проведении поверхностной ЭМГ для оценки биоэлектрической активности жевательных и височных мышц у пациентов с бруксизмом на начальном этапе диагностики установлено, что средняя амплитуда биоэлектрических потенциалов правой жевательной мышцы составляет (275 ± 19) мкВ, а максимальная – (1002 ± 134) мкВ, для левой жевательной мышцы – (348 ± 40) мкВ и (1354 ± 75) мкВ соответственно. Справа средняя амплитуда для височной мышцы достигает (317 ± 30) мкВ, а максимальная – (1263 ± 180) мкВ, тогда как слева средняя амплитуда составляет (401 ± 10) мкВ, максимальная – (1678 ± 80) мкВ.

У пациентов основной группы при максимальном произвольном напряжении наблюдалась интерференционная ЭМГ, которая демонстрировала уменьшение амплитуды и частоты на 20–30 % по сравнению с контрольной группой ((1074 ± 275) мкВ в сравнении с (788 ± 328) мкВ и (101 ± 66) имп/с по сравнению с (122 ± 57) имп/с). Когда произвольное напряжение сочеталось с вдохом, амплитуда и частота ЭМГ возрастали, однако показатели все равно оставались меньше у основной группы по сравнению с контрольной – (1107 ± 19) мкВ против (942 ± 35) мкВ и (184 ± 31) имп/с против (173 ± 31) имп/с.

При анализе биоэлектрической активности жевательных и височных мышц по данным поверхностной электромиографии у пациентов из контрольной группы на этапе первого обследования обнаружено, что средний уровень биопотенциалов для правой жевательной мышцы составил (198 ± 10) мкВ, а пиковой амплитудой стало значение (568 ± 70) мкВ. Для левой жевательной мышцы средняя амплитуда (191 ± 31) мкВ, а максимальная – (491 ± 170) мкВ. Что касается правой височной мышцы, то для нее средняя амплитуда составила (166 ± 18) мкВ, максимальная – (346 ± 119) мкВ. Для левой височной мышцы средняя и максимальная амплитуды – (178 ± 44) мкВ и (336 ± 150) мкВ соответственно. Полученные показатели на 60–80 % больше параметров контрольной группы. Следует отметить, что в биоэлектрической активности наблюдалась асимметрия, что свидетельствует о функциональных нарушениях в жевательно-речевом аппарате.

При обследовании m.masseter у пациентов в состоянии покоя с помощью суммарной ЭМГ были обнаружены единичные колебания, амплитуда которых у представителей основной груп-

пы ($(31,0 \pm 4,5)$ мкВ) больше, чем у тех, кто входит в контрольную группу ((23 ± 6) мкВ). Это демонстрирует повышенную тоническую активность мышцы у людей с клиническими признаками бруксизма. При целенаправленном расслаблении эти колебания исчезают. Во время вдоха (покой + вдох) у пациентов основной группы с признаками бруксизма амплитуда единичных колебаний увеличивается на 30–35 % ($(41,5 \pm 13,0)$ мкВ), в контрольной при вдохе (покой + вдох) она возрастает незначительно ($(25,8 \pm 7,0)$ мкВ).

При изучении биоэлектрической активности жевательных и височных мышц по результатам поверхностной ЭМГ в состоянии покоя у пациентов основной группы с бруксизмом на этапе начальной диагностики выявлено, что средняя амплитуда биопотенциалов правой и левой жевательных мышц составила (4 ± 1) мкВ и $(3,6 \pm 1,3)$ мкВ, максимальная – (39 ± 8) мкВ и (49 ± 9) мкВ соответственно. Для правой и левой височных мышц средняя амплитуда составила $(5,6 \pm 2,0)$ мкВ и $(4,6 \pm 1,0)$ мкВ, максимальная – (59 ± 20) мкВ и (53 ± 28) мкВ соответственно.

В случае анализа биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в состоянии покоя у пациентов контрольной группы на этапе начальной диагностики выяснилось, что средняя амплитуда правой и левой жевательных мышц составляет $(2,6 \pm 1,0)$ мкВ и $(2,3 \pm 1,0)$ мкВ, максимальная – (63 ± 30) мкВ и (84 ± 20) мкВ соответственно. Для правой и левой височных мышц средняя амплитуда составляет $(1,6 \pm 1,0)$ мкВ и $(2,6 \pm 1,0)$ мкВ, максимальная – (60 ± 30) мкВ и (50 ± 20) мкВ.

У пациентов с клиническими признаками бруксизма проводился курс комплексного лечения, который включал использование аппаратных и протетических ортопедических методов, а также физиотерапию, миорелаксацию, миогимнастику и другие подходы для улучшения стоматологического благополучия. Анализ биоэлектрической активности жевательных и височных мышц, проведенный с помощью поверхностной ЭМГ при произвольном напряжении, показал, что после лечения у пациентов средняя амплитуда биопотенциалов жевательной мышцы справа и слева составила (254 ± 17) мкВ и (305 ± 30) мкВ, максимальная – (890 ± 114) мкВ и (1354 ± 95) мкВ соответственно. Что касается височной мышцы, то справа и слева средняя амплитуда составила (335 ± 28) мкВ и (350 ± 23) мкВ, максимальная – (1130 ± 110) мкВ и (1325 ± 103) мкВ соответственно (рис. 3).

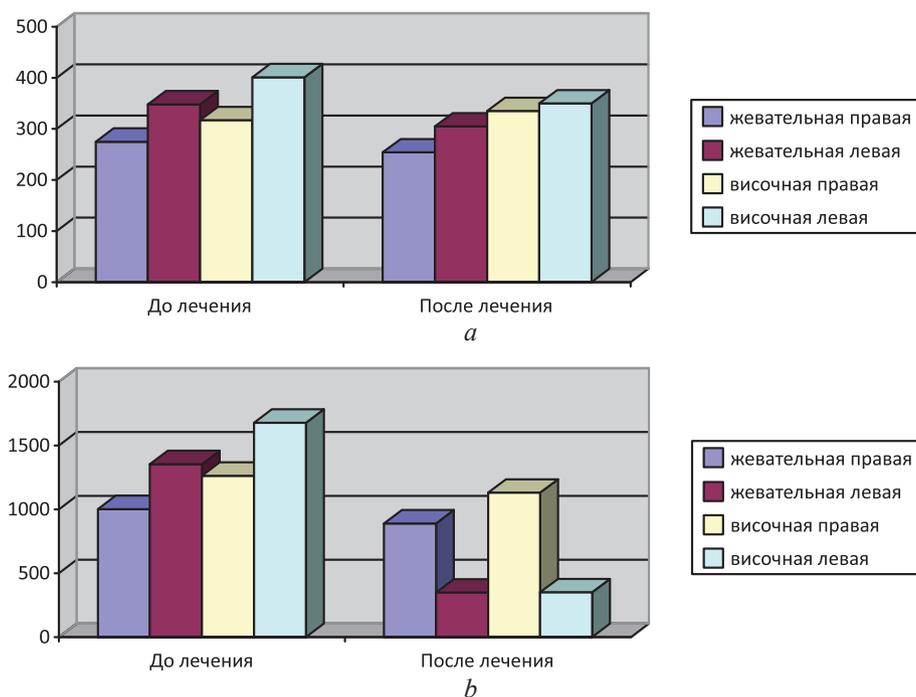


Рис. 3. Средняя (а) и максимальная (б) амплитуды (мкВ) биоэлектрической активности жевательных и височных мышц при произвольном напряжении до и после курса терапии по результатам поверхностной электромиограммы

Fig. 3. Average (a) and maximum (b) amplitudes (μ V) of bioelectrical activity of the masticatory and temporal muscles under arbitrary tension before and after the course of therapy based on the results of the surface electromyogram

При анализе биоэлектрической активности жевательных и височных мышц с помощью поверхностной ЭМГ у пациентов контрольной группы на этапе начальной диагностики средняя амплитуда биопотенциалов жевательной мышцы справа и слева составила (198 ± 10) мкВ и (191 ± 31) мкВ, максимальная – (568 ± 70) мкВ и (491 ± 170) мкВ соответственно. Для височной мышцы средняя амплитуда справа и слева составила (166 ± 18) мкВ и (178 ± 44) мкВ, максимальная – (346 ± 119) мкВ и (336 ± 150) мкВ соответственно.

Результаты демонстрируют значительное снижение биоэлектрической активности жевательных и височных мышц после курса комплексной терапии, приближаясь к показателям контрольной группы. Исследование выявило, что асимметрия биоэлектрической активности височных мышц после лечения нивелировалась, но сохранялась в жевательных мышцах, что связано со сложностью симптомокомплекса, включая бруксизм и нарушения работы жевательно-речевого аппарата, требующих расширенного терапевтического подхода.

В состоянии покоя на суммарной ЭМГ *m.masseter* регистрировались единичные осцилляции, амплитуда которых уменьшалась, но без статистически значимого подтверждения: до лечения у пациентов с бруксизмом она была $(31,0 \pm 4,5)$ мкВ, а после – (27 ± 6) мкВ, что указывает на незначительное снижение тонической активности мышцы после терапии. При целенаправленном расслаблении также отмечалось уменьшение амплитуды осцилляций. На вдохе (покой + вдох) амплитуда у пациентов основной группы с бруксизмом после терапии увеличивалась на 10–17 % – $(34,2 \pm 13,0)$ мкВ.

В ходе анализа биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в покое и при произвольном напряжении у пациентов с признаками бруксизма установлено, что средняя амплитуда для жевательных мышц при напряжении превышала показатели контрольной группы на 38,9–82,1 %, тогда как максимальная амплитуда была больше на 76,4–175,5 %. Для височных мышц средняя амплитуда превышала значения контрольной группы на 90,9–125,2 %, максимальная — на 265,5–399,4 %.

Анализ амплитуды в покое позволил выявить увеличение значений для жевательных мышц на 53–56 %, для височных – на 71–76 % по сравнению с контрольной группой. Исследование максимальной амплитуды в покое не является основным критерием для диагностики мышечных нарушений, что подтверждается научными данными современной литературы.

Полученные результаты свидетельствуют о стойких нарушениях в челюстно-лицевых мышцах, характеризующихся отклонением значений средней и максимальной амплитуд как в покое, так и при напряжении, а также асимметрией характеристик. Эти нарушения отрицательно сказываются на функции жевательно-речевого аппарата, усугубляя парафункциональную активность жевательных мышц нарушениями в височно-нижнечелюстном суставе, заболеваниями периодонта, зубочелюстными аномалиями и деформациями.

Заключение

1. Исследование биоэлектрической активности жевательных и височных мышц в состоянии покоя и при сознательном напряжении после курса комплексного лечения демонстрирует заметное снижение этих показателей. После завершения терапии их значения стремятся достичь уровней, зафиксированных у участников контрольной группы.

2. Асимметрия биоэлектрической активности височных мышц после лечения не была выявлена, однако сохранялась на прежнем уровне в жевательных мышцах, что связано со сложным симптомокомплексом, включающим бруксизм и проблемы жевательно-речевого аппарата и требующим расширения терапевтических подходов, ориентированных на этиопатогенез. В некоторых случаях наблюдалась устойчивость к физиотерапевтическим методам, в первую очередь из-за причинно-следственной связи, определяющей появление симптома гипертонуса жевательных мышц, которая в значительной степени связана с воздействием хронических стрессоров. Таким образом, эффективность комплекса лечения значительно повышается при применении патогенетической терапии.

Список литературы

1. Кляйпрок, М. Функциональные нарушения двигательной части жевательного аппарата / М. Кляйпрок. Львов: ГалДент, 2015. С. 120–178.

2. Рубникович, С. П. Обоснование дифференцированного психологического подхода в междисциплинарной реабилитации пациентов с функциональными расстройствами височно-нижнечелюстных суставов / С. П. Рубникович, А. С. Грищенко // *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2018. № 2. С. 208–220.
3. Cárdenas, H. Relationship Between Occlusion and EMG Activity of the Masseter Muscles During Clenching at Maximal Intercuspal Position: A Comparative Study Between Prognathics and Controls / H. Cárdenas, A. Ogalde // *Cranio*. 2002. Vol. 20, No 2. P. 99–104.
4. Chan, C. A. Applying the Neuromuscular Principles in TMD and Orthodontics / C. A. Chan // *Journal American Orthodontic Society*. 2004. Vol. 4, No 2. P. 20–29.
5. Рубникович, С. П. Дифференцированный психологический подход в диагностике заболеваний височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц / С. П. Рубникович, А. С. Грищенко // *Медицинский журнал*. 2018. Т. 67, № 1. С. 41–46.
6. Ries, L. G. Asymmetric Activation of Temporalis, Masseter, and Sternocleidomastoid Muscles in Temporomandibular Disorder Patients / L. G. Ries, M. C. Alves, F. Berzin // *Cranio*. 2008. Vol. 26, No 1. P. 59–64.
7. Рубникович, С. П. Клинический фотопротокол как ресурс диагностики и динамического наблюдения при лечении пациентов с парафункциями жевательных мышц, осложненными функциональными расстройствами ВНЧС / С. П. Рубникович, А. С. Грищенко, Ю. Л. Денисова // *Стоматолог*. 2019. Т. 34, № 3. С. 40–45.
8. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций среди населения школьного возраста г. Витебска / С. П. Рубникович [и др.] // *Стоматолог*. 2018. Т. 31, № 4. С. 39–43.
9. Headache Attributed to Masticatory Myofascial Pain: Clinical Features and Management Outcomes / Y. M. Costa [et al.] // *Journal of Oral Facial Pain Headache*. 2015. Vol. 29, No 4. P. 323–330.
10. Glaros, A. G. The Role of Parafunctions, Emotions and Stress in Predicting Facial Pain / A. G. Glaros, K. Williams, L. Lausten // *Journal of the American Dental Association*. 2005. Vol. 136, No 4. P. 451–458.
11. Лечебные мероприятия, содействующие восстановительным процессам в зубочелюстной системе у пациентов с бруксизмом / С. П. Рубникович [и др.] // *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2018. Т. 1, № 3. С. 306–316.
12. Диагностика заболеваний височно-нижнечелюстного сустава / С. П. Рубникович [и др.]. Минск: Белор. наука, 2019.
13. Рубникович, С. П. Современные методы ортопедического лечения в комплексной реабилитации пациентов с мышечно-суставными дисфункциями в сочетании с признаками бруксизма / С. П. Рубникович, А. С. Грищенко, Ю. Л. Денисова // *Стоматолог*. 2020. Т. 37, № 2. С. 55–63.
14. Силин, А. В. Электромиографическое обследование жевательных мышц у пациентов с остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава / А. В. Силин [и др.] // *Стоматология*. 2014. Т. 93, № 3. С. 31–34.
15. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций среди детей Брестской области, обратившихся за стоматологической помощью / С. П. Рубникович [и др.] // *Стоматолог*. 2019. Т. 35, № 4. С. 8–13.
16. Рубникович, С. П. Прогноз и лечение пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов / С. П. Рубникович, И. Н. Барадина, Ю. Л. Денисова // *Военная медицина*. 2015. Т. 34, № 1. С. 47–52.
17. Особенности диагностических мероприятий пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстных суставов и признаками бруксизма / С. П. Рубникович [и др.] // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018. Т. 25, № 5. С. 77–82.

References

1. Kleinrock M. (2015) *Functional Disorders of the Motor Part of the Chewing Apparatus*. Lviv, GalDent Publ. 120–178 (in Russian).
2. Rubnikovich S. P., Grishchenkov A. S. (2018) Substantiation of Differentiated Psychological Approach in Interdisciplinary Rehabilitation of Patients with Functional Disorders of Temporomandibular Joints. *Stomatology. Aesthetics. Innovations*. (2), 208–220 (in Russian).
3. Cárdenas H., Ogalde A. (2002) Relationship Between Occlusion and EMG Activity of the Masseter Muscles During Clenching at Maximal Intercuspal Position: A Comparative Study Between Prognathics and Controls. *Cranio*. 20 (2), 99–104.
4. Chan C. A. (2004) Applying the Neuromuscular Principles in TMD and Orthodontics. *Journal American Orthodontic Society*. 4 (2), 20–29.
5. Rubnikovich S. P., Grishchenkov A. S. (2018) Differentiated Psychological Approach in the Diagnosis of Diseases of the Temporomandibular Joints and Masticatory Muscles. *Medical Journal*. 1 (67), 41–46 (in Russian).
6. Ries L. G., Alves M. C., Berzin F. (2008) Asymmetric Activation of Temporalis, Masseter, and Sternocleidomastoid Muscles in Temporomandibular Disorder Patients. *Cranio*. 26 (1), 59–64.
7. Rubnikovich S. P., Grishchenkov A. S., Denisova Yu. L. (2019) Clinical Photoprotocol as a Resource of Diagnostics and Dynamic Observation in the Treatment of Patients with Masticatory Muscle Parafunctions Complicated by TMJ Functional Disorders. *Dentist*. 34 (3), 40–45 (in Russian).

8. Rubnikovich S. P., Kuzmenko E. V., Denisova Yu. L., Boginsky O. Yu., Andreeva V. A., Timchuk Ya. I. (2018) The Prevalence of Dentoalveolar Anomalies and Deformities Among the School Age Population of Vitebsk. *Dentist*. 31 (4), 39–43 (in Russian).
9. Costa Y. M., Porporatti A. L., Stuginski-Barbosa J., Bonjardim L. R., Speciali J. G., Rodrigues Conti P. C. (2015) Headache Attributed to Masticatory Myofascial Pain: Clinical Features and Management Outcomes. *Journal of Oral Facial Pain Headache*. 29 (4), 323–330.
10. Glaros A. G., Williams K., Lausten L. (2005) The Role of Parafunctions, Emotions and Stress in Predicting Facial Pain. *Journal of the American Dental Association*. 136 (4), 451–458.
11. Rubnikovich S. P., Baradina I. N., Denisova Yu. L., Borodin D. M. (2018) Therapeutic Measures Promoting Restorative Processes of the Dental System in Patients with Bruxism. *Stomatology. Aesthetics. Innovations*. 1 (3), 306–316 (in Russian).
12. Rubnikovich S. P., Baradina I. N., Serdyuchenko N. S., Denisova Yu. L., Borodin D. M., Grishchenkov A. S. (2019) *Diagnostics of Diseases of the Temporomandibular Joint*. Minsk, Beloruskaya Nauka Publ. (in Russian).
13. Rubnikovich S. P., Grishchenkov A. S., Denisova Yu. L. (2020) Modern Methods of Orthopedic Treatment in Complex Rehabilitation of Patients with Musculoskeletal Dysfunctions in Combination with Signs of Bruxism. *Dentist*. 37 (2), 55–63 (in Russian).
14. Silin A. V., Satygo E. A., Semeleva E. I., Lila A. M. (2014). Electromyographic Examination of the Masticatory Muscles in Patients with Osteoarthritis of the Temporomandibular Joint. *Dentistry*. 93 (3), 31–34 (in Russian).
15. Rubnikovich S. P., Denisova Yu. L., Kuzmenko E. V., Andreeva V. A., Timchuk Ya. I., Shejda A. V. (2019) Prevalence of Dentoalveolar Anomalies and Deformities Among Children of the Brest Region Sought for Dental Care. *Dentist*. 35 (4), 8–13 (in Russian).
16. Rubnikovich S. P., Baradina I. N., Denisova Yu. L. (2015) Prognosis and Treatment of Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction. *Military Medicine*. 34 (1), 47–52 (in Russian).
17. Rubnikovich S. P., Borodin D. M., Denisova Y. L., Baradina I. N. (2018) Features of Diagnostic Measures for Patients with Temporomandibular Joint Dysfunction and Signs of Bruxism. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 25 (5), 77–82 (in Russian).

Вклад авторов / Authors' contribution

Авторы внесли равный вклад в написание статьи / The authors contributed equally to the writing of the article.

Сведения об авторах

Рубникович С. П., д-р мед. наук, проф., ректор Белорусского государственного медицинского университета (БГМУ)

Грищенко А. С., канд. мед. наук, доц., зав. каф. ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения БГМУ

Денисова Ю. Л., д-р мед. наук, проф., проф. каф. периодонтологии, БГМУ

Кузьменко Е. В., канд. мед. наук, доц., доц. каф. ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения БГМУ

Адрес для корреспонденции

220030, Республика Беларусь,
г. Минск, пер. Казарменный, 3
Коммунальное унитарное предприятие
«Клиника эстетической стоматологии»
Тел.: +375 29 513-12-15
E-mail: elena-stom@yandex.ru
Кузьменко Елена Викторовна

Information about the authors

Rubnikovich S. P., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Rector of the Belarusian State Medical University (BSMU)

Grishchenkov A. S., Cand. of Sci., Associate Professor, Head of the Department of Prosthodontics and Orthodontics with a Course in Pediatric Dentistry, Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of BSMU

Denisova Y. L., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor at the Department of Periodontology, BSMU

Kuzmenko E. V., Cand. of Sci., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Prosthodontics and Orthodontics with a Course in Pediatric Dentistry, Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of BSMU

Address for correspondence

220030, Republic of Belarus,
Minsk, Kazarmenny Lane, 3
Municipal Unitary Enterprise
“Clinic of Aesthetic Dentistry”
Tel.: +375 29 513-12-15
E-mail: elena-stom@yandex.ru
Kuzmenko Elena Viktorovna