Стоматология
2025, Т. 104, №4, с. 83–87
https://doi.org/10.17116/stomat202510404183

Stomatology
2025, vol. 104, no. 4, pp. 83–87
https://doi.org/10.17116/stomat202510404183

Применение поверхностной электромиографии у пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах

© Ф.Ф. ЛОСЕВ[1], П.Н. ГЕЛЕТИН[1], А.И. НИКОЛАЕВ[2], М.С. КОТИК[1], С.В. ТЕКУЧЕВА[1], П.В. ЛОПУТНЕВА[2]

[1]ФГБУ «НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Сравнить результаты поверхностной электромиографии (ЭМГ) у пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах на всех этапах комплексной терапии и показать необходимость внедрения общепринятого комплексного подхода в обследовании и лечении пациентов с данной патологией.

Материал и методы. ЭМГ проводили 127 пациентам (мужчинам и женщинам) в возрасте от 35 до 54 лет, которых поделили на две группы: 1-ю (контрольную группу) составили 20 пациентов без признаков функциональных нарушений в жевательных мышцах, во 2-ю (основную) группу вошли 107 пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах. Обследование проводилось при помощи портативного электромиографа «Синапсис» («Нейротех», Россия), адаптированного для стоматологических целей.

Результаты. Применение поверхностной ЭМГ у пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах позволило выявить статистически значимые различия в значениях сравниваемых индексов. ЭМГ-исследование позволило наглядно оценить работу жевательной мускулатуры по результатам качественных и количественных показателей биоэлектрической активности жевательных мышц.

Заключение. Проведение поверхностной ЭМГ на всех этапах реабилитации имеет несомненную ценность, так как является наиболее доступным и информативным методом диагностики нейромышечных нарушений у пациентов с повышенным истиранием зубов и дисфункцией жевательных мышц, повышающим качество ортопедического лечения.

Ключевые слова: *дисфункция жевательных мышц, повышенное истирание зубов, поверхностная электромиография.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Лосев Ф.Ф. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Гелетин П.Н. — https://orcid.org/0000-0001-8187-0865
Николаев А.И. — https://orcid.org/0000-0002-1378-6538
Котик М.С. — https://orcid.org/0009-0005-9956-0570
Текучева С.В. — https://orcid.org/0000-0002-4628-7372
Лопутнева П.В. — https://orcid.org/0000-0002-9946-9962
Автор, ответственный за переписку: Гелетин П.Н. — e-mail: geletin_pn@cniis.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Лосев Ф.Ф., Гелетин П.Н., Николаев А.И., Котик М.С., Текучева С.В., Лопутнева П.В., Применение поверхностной электромиографии у пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах. *Стоматология*. 2025;104(4):83–87. https://doi.org/10.17116/stomat202510404183

Application of surface electromyography in patients with functional disorders of the masticatory muscles

© F.F. LOSEV[1], P.N. GELETIN[1], A.I. NIKOLAEV[2], M.S. KOTIK[1], S.V. TEKUCHEVA[1], P.V. LOPUTNEVA[2]

[1]Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia;
[2]Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia

ABSTRACT

Objective. To compare the results of surface electromyography in patients with functional disorders of the masticatory muscles at all stages of complex therapy and to demonstrate the need for the introduction of a generally accepted comprehensive approach to the examination and treatment of patients with this pathology.

Material and methods. EMG studies were conducted in 127 patients of both sexes aged 35 to 54 years, who were divided into 2 groups. The first (control group) consisted of 20 patients without signs of functional disorders in the masticatory muscles. The second (main) group included 107 patients of both sexes with functional disorders in the masticatory muscles. The examination was carried out using a portable electromyograph “Synapsis” (Neurotech), adapted for dental purposes.

Results. The application of surface electromyography in patients with functional disorders of the masticatory muscles revealed statistically significant differences in the values of the compared indices. EMG allowed for a visual assessment of the work of the masticatory musculature based on the results of qualitative and quantitative indicators of the bioelectrical activity of the masticatory muscles.
Conclusion. Performing surface EMG at all stages of rehabilitation is of undeniable value as the most accessible and informative method for diagnosing neuromuscular disorders in patients with increased tooth wear and masticatory muscle dysfunction, which improves the quality of orthopedic treatment.

Keywords: *masticatory muscle dysfunction, increased tooth wear, surface electromyography.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Losev F.F. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Geletin P.N. — https://orcid.org/0000-0001-8187-0865
Nikolaev A.I. — https://orcid.org/0000-0002-1378-6538
Kotik M.S. — https://orcid.org/0009-0005-9956-0570
Tekucheva S.V. — https://orcid.org/0000-0002-4628-7372
Loputneva P.V. — https://orcid.org/0000-0002-9946-9962
Corresponding author: Geletin P.N. — e-mail: geletin_pn@cniis.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Losev FF, Geletin PN, Nikolaev AI, Kotik MS, Tekucheva SV, Loputneva PV. Application of surface electromyography in patients with functional disorders of the masticatory muscles. *Stomatology.* 2025;104(4):83–87. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202510404183

Известно, что убыль твердых тканей зубов сопровождается целым комплексом морфологических, эстетических и функциональных нарушений зубочелюстной системы [1—6]. При этом повышенное истирание зубов приводит к уменьшению межальвеолярного расстояния и сопровождается симптомами дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц [7—9]. Согласно данным ВОЗ, эта патология зубочелюстной системы занимает ведущее место наряду с кариесом и заболеваниями пародонта и широко распространена среди населения разных стран. Среди жителей России распространенность признаков повышенного истирания зубов и дисфункции жевательных мышц имеет тенденцию к увеличению [10, 11]. Данное состояние может длительное время не диагностироваться из-за отсутствия жалоб у пациентов [12].

Успех ортопедического лечения пациентов с повышенным истиранием зубов во многом зависит от комплексной диагностики нарушения жевательной мускулатуры, приводящей в движение нижнюю челюсть [13]. Несвоевременная диагностика нарушения приводит к развитию морфологических изменений структурных элементов жевательных мышц и височно-нижнечелюстного сустава, а также к выраженным функциональным нарушениям зубочелюстно-лицевой системы [14, 15].

В настоящее время одним из ведущих методов диагностики, позволяющим с высокой точностью определить состояние, тонус, синхронность работы жевательных мышц, является поверхностная электромиография (ЭМГ) [16]. Перспективность применения этого метода в клинической практике стоматологов обусловливают простота исследования и оперативность получения результатов. Однако до настоящего времени нет четких дифференциально-диагностических критериев применения ЭМГ и интерпретации полученных результатов. Таким образом, проблема исследования заключается в том, чтобы показать необходимость внедрения общепринятого комплексного подхода в обследовании и лечении пациентов с повышенным истиранием зубов и дисфункцией жевательных мышц.

Цель исследования — сравнить результаты поверхностной ЭМГ у пациентов с функциональными нарушениями жевательных мышц на всех этапах комплексной реабилитации и показать необходимость внедрения общепринятого комплексного подхода в обследовании и лечении пациентов с данной патологией.

Материал и методы

ЭМГ проводили 127 пациентам (мужчинам и женщинам) в возрасте от 35 до 54 лет, которых поделили на две группы: 1-ю (контрольную) группу составили 20 пациентов без признаков функциональных нарушений жевательных мышц, во 2-ю (основную) группу вошли 107 пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах. Эта группа в зависимости от получаемой терапии была разделена на подгруппы 2А и 2Б. У 68 пациентов подгруппы 2А проводилось комплексное лечение, основанное на патогенетической теории. У 39 пациентов подгруппы 2Б осуществляли лечение по общепринятой традиционной схеме.

Для достижения стабильно высоких результатов лечения курируемых пациентов подгруппы 2А соблюдали следующий алгоритм комплексной терапии: санация рта; проведение психофармкоррекции и окклюзионной шинотерапии; изготовление реставраций, восстанавливающих нарушенный рельеф окклюзионной поверхности зубов и зубных рядов; диспансеризация. Указанная последовательность лечебных манипуляций очень важна ввиду того, что для получения оптимального результата терапии нужно стремиться к одновременному устранению факторов риска с учетом всех вовлеченных в процесс структур функциональной системы жевательного акта.

Отбор пациентов осуществляли методом случайной выборки. Необходимый размер выборки определен при помощи программы Compare2 пакета WinPEPI 11.45. Ключевыми параметрами расчета выбраны следующие: уровень статистической значимости 5%; мощность 80%; минимально значимые различия, значения и распространенность основных переменных установлены на основании данных литературы.

Электромиографическое исследование проводили с целью выявления изменений функции жевательных мышц у пациентов с повышенным истиранием зубов и дисфункцией жевательных мышц в начале лечения и в разные сроки после его завершения.

Запись электромиограмм каждого больного осуществляли при одинаковой скорости развертки и величине усиления, которые регистрировали в протоколах исследования. Обследование проводили при помощи портативного электромиографа «Синапсис» («Нейротех», Россия), адаптированного для стоматологических целей.

Поверхностные электроды приклеивали на моторные точки мышц параллельно расположению мышечных волокон передних пучков височных и жевательных мышц. Методика исключает погрешности измерения прибора в результате неправильного наложения электродов.

При проведении исследования использовали протокол, который включает следующие функциональные пробы: запись биоэлектрической активности жевательных мышц в состоянии физиологического покоя, при максимальном сжатии зубов через ватные валики, при произвольном максимальном сжатии зубов. В динамике также оценивалась функциональная проба максимального сжатия капы.

Стандартизированная запись сжатия зубов с ватными валиками обеспечивала референсные значения ЭМГ для последующей оценки. При этом исследовании определяется истинная активность мышц, т.е. та, которую могут развивать мышцы без ограничения их работы височно-нижнечелюстными суставами и зубами. Активность мышц при таком сжатии определялась в милливольтах — для каждой мышцы в отдельности и суммарная для четырех мышц. У каждого пациента между вторыми премолярами и первыми молярами размещали два ватных валика толщиной 10 мм и записывали показатели при максимальном сжатии зубов в течение 5 с.

Электромиографическую активность мышц при максимально сильном сжатии зубов регистрировали в течение 5 с. Пациенту предлагали как можно сильнее сжать зубы в положении максимального контакта верхних и нижних зубов и сохранять этот уровень напряжения в течение всего периода записи.

Анализ показателей поверхностной ЭМГ происходил в несколько этапов. На первом этапе проводилась визуальная оценка электромиограммы по форме, амплитуде и длительности фаз биоэлектрической активности и биоэлектрического покоя, затем осуществлялся более детальный анализ показателей и параметров поверхностной ЭМГ. Программное обеспечение прибора автоматически рассчитывает значения, которые позволяют систематизировать определяемые параметры и сделать правильный вывод по результатам проведенного исследования. Для сравнения и статистического анализа использовали наиболее информативные показатели: индексы симметрии жевательных (ИСЖМ) и височных мышц (ИСВМ), индекс бокового смещения (ТОРС), индекс статический стабилизирующий окклюзионный (ИССО), а также амплитудные показатели.

У пациентов подгрупп 2А и 2Б терапевтический эффект реабилитации контролировался результатами ЭМГ с последующим сравнением их с данными 1-й (контрольной) группы. Исследование проводили до лечения, через 1 мес после курса комплексной терапии, а также через 3—6 мес и 6—12 мес.

При статистической обработке подчинение данных закону нормального распределения проверяли с помощью критерия Шапиро—Уилка. Для определения значимости межгрупповых различий использовался критерий Стьюдента. Критический уровень значимости для всех использованных критериев α=0,05.

Результаты и обсуждение

При визуальном анализе электромиограмм в состоянии физиологического покоя у пациентов подгруппы 2А уже через месяц ношения капы отсутствовали самопроизвольные всплески чрезмерной мышечной активности. Данный факт может свидетельствовать о нормализации нервной проводимости мышечных волокон. При этом у пациентов подгруппы 2Б улучшение наступало только спустя 3—6 мес и достигнутый результат был нестойким.

При первичном обследовании в подгруппе 2А около трети пациентов имели нормальные значения ИСЖМ, уже через месяц после начала лечение их число превысило 50% и увеличилось до 80% после восстановления. Следует отметить, что нормализация значений ИСЖМ в той или иной мере отмечалась на фоне лечения у всех пациентов, а к 12 мес после окончания комплексной терапии в исследуемой группе практически не было пациентов с тяжелой и даже со средней степенью функциональных нарушений жевательных мышц. Изменения в долях пациентов на фоне комплексного лечения было статистически значимым (критерий соответствия хи-квадрат; p<0,001), эффективность такой патогенетической терапии составила 97,8%. В подгруппе 2Б эффективность проведенной традиционной терапии составила 56,5%.

При анализе исходных данных ИСВМ оказалось, что почти у 70% пациентов подгрупп 2А и 2Б значения статистически значимо отличались от значений в контрольной группе (p<0,05), но не различались между собой. Через месяц после проведенной терапии был выявлен статистически значимый сдвиг (p<0,05) в значениях ИСВМ и зафиксирована положительная динамика, в большей степени выраженная у пациентов подгруппы 2А. Через 6 мес после проведенного курса реабилитации в подгруппе 2А отсутствовали значения индекса, соответствующие тяжелой степени дисфункции, в отличие от подгруппы 2Б (p<0,05).

Спустя 12 мес значения ИСВМ нормализовались у 80,9% пациентов подгруппы 2А и у 14,7% приблизились к значениям в контрольной группе. Полученная динамика в виде изменения ИСВМ свидетельствует о том, что эффективность патогенетически обоснованной концепции комплексного подхода составляет 93,5%, а традиционного лечения у пациентов подгруппы 2Б — 52% (критерий соответствия хи-квадрат; p<0,001).

Анализ динамики ТОРС показал, что при первичном обследовании около 50% пациентов подгрупп 2А и 2Б имели значения индекса, отличные от значений в контрольной группе (p<0,05).

Положительная динамика в основной группе была зафиксирована уже через месяц после начала комплексной терапии и сохранилась в течение 6 мес. Однако у лиц подгруппы 2Б показатели стали ухудшаться спустя 6 мес. Таким образом, статистически значимый сдвиг в долях пациентов наблюдался в подгруппе 2А (критерий соответствия хи-квадрат; p<0,001), эффективность лечения составила 96,4%,

в то время как у больных подгруппы 2Б статистически значимого сдвига не произошло (критерий соответствия хи-квадрат; p=0,001), а эффективность составила лишь 47,1%.

Изучение ИССО показало, что на момент первичного обследования почти у 70% пациентов подгрупп 2А и 2Б значение индекса различалось с цифрами, полученными в контрольной группе (p<0,05). Через месяц после начала реабилитации пациентов в основной группе был зафиксирован статистически значимый сдвиг показателей ИССО (p<0,05). Обнаруженная положительная динамика сохранялась во всех временны́х интервалах у курируемых лиц подгруппы 2А (критерий соответствия хи-квадрат; p<0,001) с эффективностью предлагаемого нами междисциплинарного подхода 91,1%. У лиц подгруппы 2Б статистически значимого сдвига спустя месяц традиционной терапии обнаружить не удалось (критерий соответствия хи-квадрат; p=0,001), эффективность данного лечения составила 60%.

Следовательно, анализируя и сравнивая данные ЭМГ при первичном обследовании со значениями, полученными спустя 12 мес, у пациентов подгруппы 2А можно констатировать эффективность реализуемого нами комплексного подхода, которая в среднем составляет 94,7%. При этом в процессе лечения постепенно исчезали мышечное напряжение и болезненность, что может свидетельствовать о перестройке рецепторов сустава и мышц на работу в новом положении, которое мы задавали при помощи капы. Отдаленные результаты показывают, что такое положение является оптимальным для мышц, суставных элементов. Соответственно, возникает так называемое равновесие всех структур зубочелюстной системы, которое приводит к исчезновению симптомов и закреплению правильной функции.

У всех курируемых пациентов нами получены и проанализированы электромиограммы с моторных точек собственно жевательных и височных мышц. У больных основной группы при визуальном анализе электромиограмм, записанных в состоянии относительного физиологического покоя, мы наблюдали всплески самопроизвольной спонтанной активности мышечных волокон, которые выражались в резких скачках амплитуды, повторяющихся во времени. Это свидетельствует о наличии парафункции, что согласуется с данными Ф.А. Хабирова и Ю.Ф. Хабирова [17].

На электромиограммах пациентов контрольной группы, записанных в состоянии относительного физиологического покоя, в условиях благополучия мышц, спонтанной активности мышечных волокон не отмечается.

У лиц данной группы значения ИСЖМ, ИСВМ, ТОРС и ИССО укладывались в интервале от 80% до 120%, что согласуется с данными А.В. Цимбалистова [18]. Анализируя исходную картину у пациентов подгруппы 2А, в которую вошли 68 человек с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, мы диагностировали отклонение значений индекса симметрии жевательных мышц от значений контрольной группы у 45 человек, из них у 17 значения находились в интервале от 60% до 80% и от 120% до 140%, у 12 — от 40% до 60% и от 140% до 160%, а у 16 — до 40% и более 160%. Представленные интервалы индекса соответствуют легкой, средней и тяжелой степени функциональных нарушений по А.В. Цимбалистову [18].

В подгруппе 2Б из 39 человек у 23 отмечались отклонения от нормы индекса симметрии жевательных мышц, из них у 11 определялась дисфункция легкой степени, у 10 — средней степени, у 2 — тяжелой степени.

Индекс симметрии височных мышц был изменен у 46 пациентов подгруппы 2А, из них 20 курируемых имели легкую степень, 17 — среднюю степень, у 9 наблюдались тяжелая степень дисфункции. Аналогичная ситуация наблюдалась у пациентов подгруппы 2Б.

У 28 обследованных подгруппы 2А и у 17 подгруппы 2Б выявлялись отклонения индекса бокового смещения нижней челюсти. Что касается индекса статического стабилизирующего окклюзионного, то у 45 пациентов подгруппы 2А и у 25 пациентов подгруппы 2Б значения отличались от значений в контрольной группе.

Таким образом, у пациентов подгрупп 2А и 2Б мы можем видеть схожий характер отклонений амплитудных показателей и индексов при проведении пробы произвольного сжатия зубов в привычной окклюзии, но отличный от контрольной группы. У курируемых лиц основной группы наблюдается асимметрия работы одноименных жевательных мышц и преобладание работы одних мышечных пар над другими, что отражается на значениях сравниваемых индексов.

Полученные нами данные ЭМГ в совокупности с клиническими симптомами позволяют предположить наличие выраженных изменений в жевательных мышцах в виде их гипертонуса и спазма. Терапевтический эффект реабилитации пациентов подгрупп 2А и 2Б контролировался результатами ЭМГ с последующим сравнением их с данными 1-й (контрольной) группы. Исследование проводили до лечения, через 1 мес после курса комплексной терапии, а также через 3—6 мес и 6—12 мес.

При визуальном анализе электромиограмм в состоянии физиологического покоя у пациентов подгруппы 2А уже через месяц ношения капы отсутствовали самопроизвольные всплески чрезмерной мышечной активности. Это свидетельствует о нормализации нервной проводимости мышечных волокон. При этом у пациентов подгруппы 2Б улучшение наступало только спустя 3—6 мес и достигнутый результат был нестойким.

Заключение

Применение поверхностной электромиографии у пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах позволило выявить статистически значимые различия по сравниваемым индексам. Электромиография — один из ведущих методов в стоматологической практике, позволяющий наглядно оценить работу жевательной мускулатуры по результатам качественных и количественных показателей биоэлектрической активности жевательных мышц, полученных во время электромиографии. Проведение поверхностной электромиографии на всех этапах реабилитации имеет несомненную ценность, так как является наиболее доступным и информативным методом диагностики нейромышечных нарушений у пациентов с повышенным истиранием зубов и дисфункцией жевательных мышц, повышающим качество ортопедического лечения.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Долгалев А.А., Брагин Е.А., Калита И.А. Совершенствование диагностики и лечения нарушений смыкания зубных рядов у пациентов с целостными зубными рядами. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;2:108.
Dolgaleyev AA, Bragin EA, Kalita IA. Improving the diagnosis and treatment of dentition closure disorders in patients with integral dentition. *Modern Problems of Science and Education*. 2017;2:108. (In Russ.).
2. Клинеберг И., Джагер Р. *Окклюзия и клиническая практика: практическое руководство*. Пер. с англ. М.: МЕДпресс-информ; 2008.
Klineberg I, Jager R. *Occlusion and Clinical Practice: A Practical Guide*. Transl. from English. Moscow: MEDpress-inform; 2008. (In Russ.).
3. Лопушанская Т.А., Овсянников К.А., Войтяцкая И.В. Функциональное состояние мышечно-суставного комплекса зубочелюстного аппарата стоматологических больных с концевыми дефектами зубных рядов. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2013;5(1):13-17.
Lopushanskaya TA, Ovsyannikov KA, Voytyatskaya IV. Functional state of the muscular-articular complex of the dentoalveolar apparatus of dental patients with terminal defects of dentition. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova*. 2013;5(1):13-17. (In Russ.).
4. Славичек Р. *Жевательный орган: функции и дисфункции*. М.: Азбука стоматолога; 2008.
Slavichek R. *Chewing organ: functions and dysfunctions*. Moscow: Azbuka stomatoma; 2008. (In Russ.).
5. Фадеев Р.А., Кудрявцева О.А. Особенности диагностики и реабилитации пациентов с зубочелюстными аномалиями, осложненными заболеваниями височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц (Часть 1). *Институт стоматологии*. 2008;2:44-45.
Fadeev RA, Kudryavtseva OA. Features of diagnosis and rehabilitation of patients with dentoalveolar anomalies, complicated diseases of temporomandibular joints and masticatory muscles (Part 1). *Institute of Dentistry*. 2008; 2:44-45. (In Russ.).
6. Фадеев Р.А., Кудрявцева О.А. Особенности диагностики и реабилитации пациентов с зубочелюстными аномалиями, осложненными заболеваниями височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц (Часть 2). *Институт стоматологии*. 2008;4:20-21.
Fadeev RA, Kudryavtseva OA. Features of diagnosis and rehabilitation of patients with dentofacial anomalies, complicated diseases of temporomandibular joints and masticatory muscles (Part 2). *Institute of Dentistry*. 2008; 4:20-21. (In Russ.).
7. Кубрушко Т.В. Проблемы ранней диагностики функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава на амбулаторном приеме. *Международный журнал экспериментального образования*. 2015;5:33.
Kubrushko TV. Problems of early diagnosis of functional disorders of the temporomandibular joint at an outpatient appointment. *International Journal of Experimental Education*. 2015;5:33. (In Russ.).
8. Фадеев Р.А., Робакидзе Н.С. *Рентгенологические методы диагностики в стоматологии*. СПб: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова; 2017.
Fadeev RA, Robakidze NS. *X-ray Diagnostic Methods in Dentistry*. St. Petersburg: Publishing House of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 2017. (In Russ.).
9. Цимбалистов А.В. Лопушанская Т.А. Морфологическая оценка дисфункции височно-нижнечелюстного сустава по данным лучевой диагностики. *Институт стоматологии*. 2010;4:19-21.
Tsymbalistov AV, Lopushanskaya TA. Morphological assessment of temporomandibular joint dysfunction according to radiation diagnostics. *Institute of Dentistry*. 2010;4:19-21. (In Russ.).
10. Арутюнов С.Д., Брутян Л.А., Антоник М.М. Информационная значимость электромиографических исследований в структуре диагностики и ортопедического стоматологического лечения пациентов с повышенным стиранием зубов. *Российский стоматологический журнал*. 2017;4:177-180.
Arutyunov SD, Brutyan LA, Antonik MM. Informational significance of electromyographic studies in the structure of diagnostics and orthopedic dental treatment of patients with increased tooth abrasion. *Russian Dental Journal*. 2017;4:177-180. (In Russ.).
11. Семенов Р.Р., Карпов С.М., Хатуаева А.А., Карпов А.С. Этиологические и патогенетические механизмы формирования дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (обзорная статья). *Международный журнал экспериментального образования*. 2013;11(1):46-51.
Semenov RR, Karpov SM, Khatuaeva AA, Karpov AS. Etiological and pathogenetic mechanisms of temporomandibular joint dysfunction formation (review article). *International Journal of Experimental Education*. 2013; 11(1):46-51. (In Russ.).
12. Лепилин А.В., Коннов В.В., Багарян Е.А., Батусов Н.А. Методы обследования пациентов с патологией височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011;4:914-918.
Lepilin AV, Konnov VV, Bagaryan EA, Batusov NA. Methods of examination of patients with pathology of the temporomandibular joints and masticatory muscles (review). *Saratov Scientific and Medical Journal*. 2011;4:914-918. (In Russ.).
13. Castroflorio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the ssessment of jaw elevator muscles. *J Oral Rehabil*. 2008;35(8):638-645
14. Hannam AG, Sessle BJ. *Temporomandibular neurosensory and neuromuscular physiology*. Copenhagen; 1994.
15. Wang, Mei-Qing, Widmaln SE. The effect of physiological nonbalanced occlusion on the thickness of the temporomandibular joint disk: A pilot autopsy study. *J Posthetic Dentistry*. 2008;9(2):148-152.
16. Badel T, Stražanac J, Marotti M, Krapac L. Treatment of Myogenic Temporomandibular Disorder by Occlusal Splint and Physical Therapy: a Case Report. *Acta Stomatol Croat*. 2010;44(3):202-210.
17. Хабиров Ф.А., Хабирова Ю.Ф. *Боль в шее и спине: руководство для врачей*. Казань: Медицина; 2014.
Khabirov FA, Khabirova YuF. *Pain in the neck and back: a guide for doctors*. Kazan: Medicine; 2014. (In Russ.).
18. Цимбалистов А.В. Калмыкова Э.А., Синицкий А.А. Клинико-физиологическое обоснование применения чрескожной электронейростимуляции для лечения стоматологических больных с дисфункцией жевательной мускулатуры. *Институт стоматологии*. 2012;57(4):51-53.
Tsymbalistov AV, Kalmykova EA, Sinitsky AA. Clinical and physiological substantiation of the use of percutaneous electrical neurostimulation for the treatment of dental patients with dysfunction of masticatory muscles. *Institute of Dentistry*. 2012;57(4):51-53. (In Russ.).

Поступила 07.02.2025
Received 07.02.2025
Принята 17.03.2025
Accepted 17.03.2025