

Сравнительная оценка показателей кинезиографии и электромиографии у пациентов без признаков патологии ВНЧС и с мышечно-суставной дисфункцией

Л.В. ДУБОВА, д.м.н., проф., зав. кафедрой
А.С. МЕЛЬНИК, асп.
А.А. СТУПНИКОВ, доц.
В.В. САВЕЛЬЕВ, научн. сотр.
Кафедра ортопедической стоматологии
ГБОУ ВПО МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Comparative evaluation of data kinesiography and electromyography at patients without signs of TMJ disorders and with

L.V. DUBOVA, A.S. MELNIK, A.A. STUPNIKOV, V.V. SAVELYEV

Резюме: Публикация посвящена современным методам диагностики пациентов с мышечно-суставной дисфункцией (дисковыми нарушениями), анализу полученных новых данных с использованием лечебно-диагностического комплекса BioPAK (Bioresearch, США). Пациентам двух групп проведены исследования с помощью электровибрографии, кинезиографии и электромиографии. По показателям проведенной электровибрографии мы разделили пациентов на две группы. Показатели биоэлектрической активности жевательной группы мышц и траектории движений нижней челюсти у людей без патологии ВНЧС укладываются в характеристики и параметры компьютеризированных графиков физиологической нормы. Анализ биоэлектрической активности жевательной группы мышц у пациентов с дисфункцией ВНЧС показал наличие зависимости между нарушением биоэлектрической активности мышц жевательной группы и нарушениями движений нижней челюсти.

Ключевые слова: электровибрография, кинезиография, электромиография, нейромышечное равновесие, мышечно-суставная дисфункция, траектории движений нижней челюсти, биоэлектрическая активность мышц.

Abstract: The publication is devoted to modern methods of diagnosis of patients with muscle-articular dysfunction (disc disturbances), the analysis of new data produced with the use of medical-diagnostic complex BioPAK (Bioresearch, USA). For patients of two groups of conducted with the Joint Vibration Analysis, kinesiography and electromyography. On indicators of conducted Joint Vibration Analysis we divided the patients to 2 groups. Indicators of bioelectric activity of the chewing muscle groups and the trajectory of the mandible movements in people without TMJ stacked in the characteristics and parameters of computerized graphs of the physiological norm. Analysis of bioelectric activity of the chewing muscle groups in patients with TMJ dysfunction showed the presence of the relationship between the violation of the bioelectric activity of the muscles of chewing group and disorders of the mandible movements.

Key words: joint vibration analysis, kinesiography, electromyography, electrical neural stimulator, TMJ dysfunction, muscle activity in both rest and function, records incisor-point movements.

Актуальность

В современной стоматологии одним из критериев эффективного лечения является достижение функциональной гармонии зубочелюстной системы (Перегудов А. Б., Гвасалия Л. В., Маленкина О. А., 2011). В связи с этим, в стоматологической практике применяются и постоянно совершенствуются различные диагностические методы, позволяющие дать объективную оценку функциональному состоянию зубочелюстной системы на различных этапах ортопедического лечения (Лебедев И. Ю., 2008; Ледер З., 2009; Ибрагимов Т. И., 2010). Например, для диагностики патологических про-

цессов в ВНЧС существует ряд методов (клиническое обследование, включающее в себя пальпацию ВНЧС и жевательных мышц, «гамбургский тест», электровибрографию BioJVA, МРТ, ультразвуковую диагностику). BioJVA-электровиброграф (диагностический аппарат из комплекса BioPak) дает характеристику вибрациям, возникающим в ВНЧС при движении, анализируя которые, возможно поставить предварительный диагноз и определить необходимость дальнейших исследований. Диагностические возможности метода электровибрографии ВНЧС с помощью аппарата BioJVA в сравнении с традиционными методами пальпации и аускультации

имеют большую диагностическую ценность (Лебедеенко И. Ю., Перегудов А. Б., Гвасалия Л. В. 2012).

Другим диагностическим методом, входящим в лечебно-диагностический комплекс BioPAK, является компьютеризированная кинезиография, которая позволяет получить трехмерную графическую запись всевозможных движений нижней челюсти. Изучению объемного движения нижней челюсти уделяется большое внимание в стоматологии (Sato S., Nasu F., Motegi K., 2006; Персин Л. С., 2006; Рошин Е. М., Хватова В. А., 2008; Slavicek R., 2008). Движения нижней челюсти обусловлены работой жевательных мышц, функцию которых можно исследовать с помощью компьютеризированной электромиографии, которая также входит в лечебно-диагностический комплекс BioPAK (Логонова Н. К., Ермолев С. Н., Белоусова М. А., 2014). Данный метод дает объективную оценку биоэлектрической активности жевательных мышц при окклюзионных нарушениях, изменениях высоты нижнего отдела лица и их взаимосвязи с развитием болевого синдрома челюстно-лицевой области, и позволяет контролировать правильность ортопедического лечения (Лебедеенко И. Ю., Перегудов А. Б., Маленкина О. А., 2012).

Ряд авторов в своих работах освещали вопросы, посвященные исследованиям пациентов детского возраста с помощью компьютеризированной электромиографии и кинезиографии (Biotronic, Италия) (Набиев Н. В., 2011; Климова Т. В., 2010; Новикова Е. Н., 2015).

Однако в научной литературе недостаточно данных о корреляции электронной кинезиографии и электромиографии у взрослых пациентов с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения).

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение движений нижней челюсти и биоэлектрической активности жевательных и височных мышц у пациентов без признаков патологии ВНЧС и с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения).

Задачи

1) Провести клиническое обследование у пациентов без признаков патологии ВНЧС и с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения).

2) Провести диагностическое обследование у пациентов без признаков патологии ВНЧС и с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения).

Таблица 1. Распределение пациентов по возрасту и полу

Возрастная группа пациентов с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения)	Ж	М	Всего
40–49 лет	7	2	9
50–60 лет	8	1	9
Всего	15	3	18

Таблица 2. Медианные значения показателей биоэлектрических потенциалов в покое

	ТА-R (мкВ)	ТА-L (мкВ)	ММ-R (мкВ)	ММ-L (мкВ)
1 группа	1,1	1,1	1,25	1,25
2 группа	4,9	4,25	1,95	2,75

ставной дисфункцией (дисковые нарушения) с помощью метода электромиографии BioJVA.

3) Провести компьютеризированную кинезиографию у пациентов без признаков патологии ВНЧС и с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения).

4) Провести компьютеризированную электромиографию у пациентов с физиологической окклюзией и с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения).

5) Проанализировать данные, полученные с помощью компьютеризированного кинезиографа и электромиографа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами было проведено клиническое и функциональное обследование 32 человек. Исследовались пациенты клинического центра стоматологии клиники МГМСУ отделения ортопедической стоматологии №3, с жалобами на боль в области жевательных мышц, затрудненность пережевывания пищи, щелчки и хруст в области ВНЧС. Мы проводили общее клиническое обследование, включающее «гамбургский тест» и электромиографию BioJVA. В случае получения одного и более положительного ответа на тест и при наличии показателей, не соответствующих норме при электромиографии, мы предполагали наличие патологии со стороны ВНЧС и включали таких пациентов в основную группу (18 человек).

Контрольную группу составили 10 пациентов из числа студентов 5 курса стоматологического факультета без признаков патологии ВНЧС.

Всем пациентам каждой группы проводили исследование, с использованием комплекса BioPAK, включающие:

1. Компьютеризированную кинезиографию аппаратом JawTracker3D.

2. Поверхностную электромиографию аппаратом BioEMG.

При кинезиографическом исследовании анализировали траектории движений во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях: максимальное опускание и поднятие нижней челюсти (амплитуда движений), скорость опускания и поднятия нижней челюсти, протрузионные и латеротрузионные движения.

Поверхностную электромиографию проводили аппаратом BioEMG в следующих функциональных пробах: относительный физиологический покой нижней челюсти, максимальное волевое сжатие зубных рядов.

В нашей работе мы регистрировали биоэлектрическую активность: правой и левой височных мышц (ТА-R и ТА-L), правой и левой жевательных мышц (ММ-R и ММ-L).

На мониторе компьютера в режиме реального времени визуализировались графические движения нижней челюсти и биоэлектрические потенциалы исследуемых мышц.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результат общего клинического обследования и компьютерной электромиографии ВНЧС показал отсутствие патологических признаков у 10 человек контрольной группы (цифровые значения находились в пределах нормы).

В ходе клинического обследования, включающего «гамбургский тест» и электровибрографию, у 18 пациентов основной группы, выявлено: асимметричное открывание рта определялось у 14 пациентов, резко ограниченное или чрезмерное открывание рта — у 10 пациентов, внутрисуставные шумы определялись у 16 пациентов, асинхронный окклюзионный звук был выявлен у 5 пациентов, болезненность жевательных мышц при пальпации определялась у 8 пациентов, травматичная эксцентрическая окклюзия зубов наблюдалась у 5 пациентов. Показатели, полученные у пациентов данной группы на приборе BioJVA, подтвердили наличие дисфункции ВНЧС.

По результатам кинезиографии у 1-й группы (контрольная) мы выявили, что медианное значение максимальной амплитуды открывания рта — 45,5 мм. (рис. 1), медианное значение максимальной скорости при открывании и закрывании рта — 315/357 мм/сек. (рис. 2), медианное значение протрузионных движений — 4,5 мм, медианное значение латеротрузионных движений — 7,8 мм. (рис. 3). Линии траекторий ровные, накладываются друг на друга, отклонений не наблюдается, что соответствует физиологической норме.

По результатам кинезиографии у пациентов 2-й группы (с мышечно-суставной дисфункцией) было выявлено медианное значение максимальной амплитуды открывания рта — 38,3 мм (рис. 4), медианное значение максимальной скорости при открывании и закрывании рта — 197/235 мм/сек. (рис. 5), медианное значение протрузионных движений — 3,5 мм, медианное значение латеротрузионных движений — 5 мм (рис. 6). Движения асимметричные. Линии траекторий ломанные, не повторяют друг друга, визуализируется отклонение от средней линии, что не соответствует физиологической норме.

При анализе результатов электромиографии у пациентов 1-й группы полученные нами значения биоэлектрических потенциалов исследуемых мышц в покое (рис. 7, табл. 2) и с максимальным волевым сжатием зубных рядов находились в пределах нормы (рис. 8, табл.3). У пациентов 1-й группы процентное соотношение показателей симметрии и синергии соответствует норме (табл. 3).

У пациентов 2-й группы при электромиографии полученные значения биоэлектрических потенциалов исследуемых мышц в покое (рис. 9) и с максимальным волевым сжатием зубных рядов не соответствуют физиологической норме (рис. 10). Следствием патологической биоэлектрической активности жевательной группы мышц является нарушение показателей симметрии и синергии (табл. 3).

Симметрия является идеальной, когда биоэлектрическая активность правой и левой мышц соответствует по

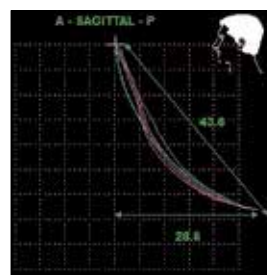


Рис. 1. Максимальное открывание и закрывание рта у пациентов 1-й группы

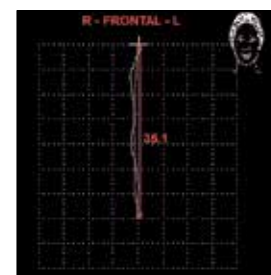


Рис. 2. Максимальное открывание и закрывание рта при максимальной скорости у пациента 1-й группы

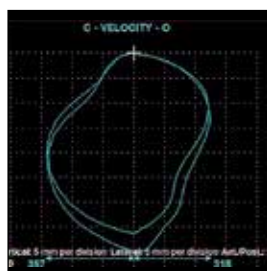


Рис. 3. Латеротрузионные движения у пациента 1-й группы

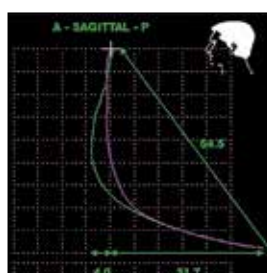


Рис. 4. Максимальное открывание и закрывание рта у пациентов 2-й группы

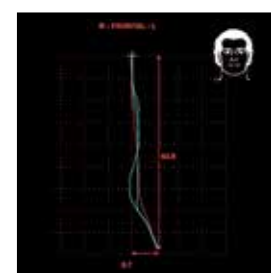


Рис. 5. Максимальное открывание и закрывание рта при максимальной скорости у пациента 2-й группы

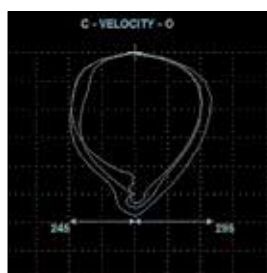


Рис. 6. Латеротрузионные движения у пациента 2-й группы

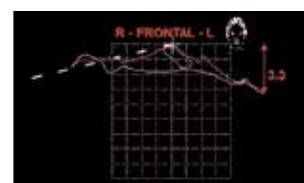


Таблица 3. Медианные значения показателей биоэлектрических потенциалов с максимальным волевым сжатием челюстей

	TA-R (мкВ)	TA-L (мкВ)	MM-R (мкВ)	MM-L (мкВ)	Симметрия (%) ТА	Симметрия (%) ММ	Синергия (%) R	Синергия (%) L
1 группа	120	124	109	101	92	92	92	86,5
2 группа	38	35	53	48	68	61,5	58	46,5

значению друг к другу, то есть приближается к 100% (отдельно для жевательных и височных мышц). Идеальная синергия — состояние, при котором биоэлектрический потенциал височных мышц в момент максимального волевого сжатия зубных рядов составляет 70–90% от потенциала жевательных мышц (отдельно для правой и левой стороны).

Заключение

Проведенное нами клиническое обследование и электромиография подтвердили свою высокую клиническую эффективность в выявлении патологии ВНЧС.

Нами получены данные компьютеризированной кинезиографии и электромиографии пациентов 1-й группы, которые укладывались в показатели физиологической нормы.

Однако у одного из пациентов 1-й группы при отрицательном «гамбургском тесте» и физиологических показателях нормы электромиографии было выявлено неравномерное движение нижней челюсти при латеротрузионных движениях. Также в пробе «в покое» в два раза превышены биоэлектрические потенциалы жевательных мышц, что позволяет предположить возможность развития у него в дальнейшем мышечно-суставной дисфункции.

Показатели кинезиографии, полученные у пациентов 2-й группы, не соответствовали параметрам нормы, представляли из себя ломанные линии с препятствиями, девиации или дефлекции. Также изменились траектории движений нижней челюсти, что связано с дискоординацией в работе мышц.

Биоэлектрические потенциалы жевательных мышц в пробах у пациентов 2-й группы в покое и с максимальным волевым сжатием челюстей не соответствуют значениям физиологической нормы. В этом случае же-

вательный центр моделирует реакцию, позволяющую компенсировать работу мышц и сустава на пораженной стороне за счет противоположной стороны и обеспечивать адекватное жевание. При этом происходит перестройка в жевательных мышцах и височно-нижнечелюстном суставе, о чем свидетельствуют показатели электромиографии данной группы пациентов. Анализ проведенных исследований показывает наличие взаимосвязи между показателями электромиографии и кинезиографии. Нарушения в работе жевательных мышц отражаются на движениях нижней челюсти.

Нами получены цифровые значения показателей кинезиографии и электромиографии, с использованием лечебно-диагностического комплекса BioPAK, а также выявлена корреляционная зависимость у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией (дисковые нарушения). У пациентов с патологией ВНЧС биоэлектрические потенциалы исследуемых мышц в покое выше в 4,5 раза у TA-R; в 3,8 у TA-L; в 1,5 у MM-R; в 2,2 у MM-L, чем те же показатели в группе нормы. В пробе максимальное волевое сжатие челюстей биоэлектрические потенциалы у лиц с мышечно-суставной дисфункцией снижены на 32% у TA-R; 28% TA-L; 49% MM-R; 48% MM-L в сравнении с группой нормы. Значение максимальной скорости при открывании и закрывании рта у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией снизилось на 63% и 66%, соответственно, в сравнении с группой контроля. Показатели симметрии височных мышц у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией более чем на 12% не соответствуют нижней границе нормы, и 19% у жевательных мышц в сравнении с группой контроля. Показатели синергии правой стороны у пациентов с патологией ВНЧС на 12% ниже нижней границы нормы, а левой — на 23,5%.



Рис. 7. Показатели биоэлектрических потенциалов у пациента 1-й группы в состоянии физиологического покоя

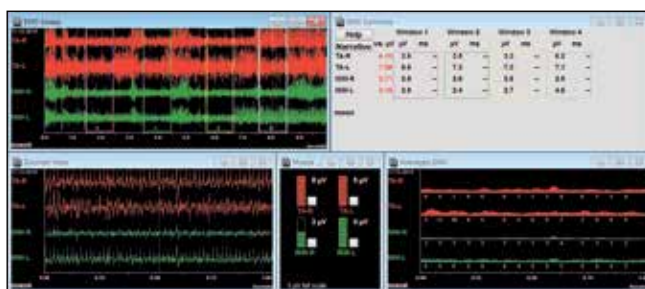


Рис. 9. Показатели биоэлектрических потенциалов у пациента 2-й группы в состоянии физиологического покоя

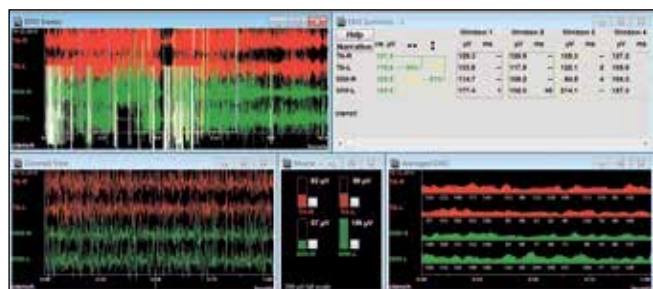


Рис. 8. Показатели биоэлектрических потенциалов у пациента 1-й группы с максимальным волевым сжатием зубных рядов

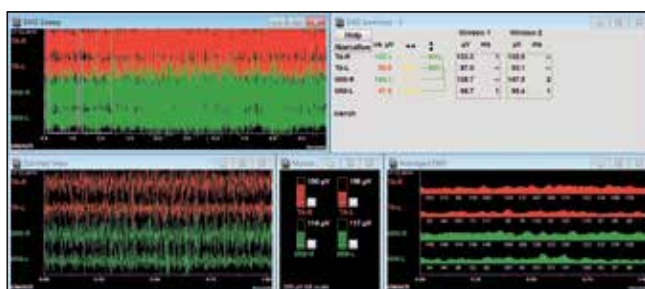


Рис. 10. Показатели биоэлектрических потенциалов у пациента 2-й группы с максимальным волевым сжатием зубных рядов

Применение методов компьютеризированной электромиографии, кинезиографии, электромиографии позволяет поставить обоснованный диагноз, документировать функциональное состояние зубочелюстной системы до лечения и осуществлять динамическое наблюдение на всех этапах лечения. С помощью диагностического комплекса BioPAK можно выявить на начальных стадиях отклонения от нормы, будь то нарушение в работе мышц или суставе. Это подтверждает необходимость в использовании дополнительного диагностического обследования всех пациентов для ранней диагностики, в целях предотвращения мышечно-суставной дисфункции.

Выводы

1. Короткое диагностическое обследование с помощью электромиографии не позволяет с высокой степенью достоверности констатировать наличие сформированной патологии.
2. Медианные цифровые значения показателей кинезиографии и электромиографии у людей без патологии

ВНЧС укладываются в характеристики и параметры компьютеризированных графиков физиологической нормы этих движений. Полученные с помощью электромиографии данные приближены к физиологической норме, что свидетельствует об оптимальной функции жевательных мышц.

3. Анализ биоэлектрической активности жевательной группы мышц у пациентов с дисфункцией ВНЧС при помощи электромиографии показал наличие зависимости между нарушением биоэлектрической активности мышц жевательной группы и нарушениями движений нижней челюсти.

4. Для профилактики развития мышечно-суставной дисфункции необходимо проведение полного клинического обследования, включающего в себя данные кинезиографии и электромиографии.

Поступила 17.04.2016

*Координаты для связи с авторами:
12720, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гвасалия Л. В. Сравнительная оценка аппаратных методов диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.: МГМСУ, 2012. — 138 с.
2. Gvasalija L. V. Srovnitel'naia ocenka apparatnyh metodov diagnostiki zabojevanij visocno-nizhnecheljustnogo sustava: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — М.: МГМСУ, 2012. — 138 s.
3. Логинова Н. К., Ермолов С. Н., Белоусова М. А. Методы функциональной диагностики в стоматологии. Научно-практич. рук-во под ред. проф. Янушевича О. О. — М., 2014. — 163 с.
4. Loginova N. K., Ermol'ev S. N., Belousova M. A. Metody funkcional'noj diagnostiki v stomatologii. Nauchno-praktich. ruk-vo pod red. prof. Janushevicha O. O. — М., 2014. — 163 s.
5. Кречина Е. К., Погабало И. В., Лосев Ф. Ф. Динамика электромиографических показателей жевательных мышц и баланса окклюзии при частичном отсутствии зубов // Эндодонтия today. 2015. №3. С. 38–42.
6. Krechina E. K., Pogabalo I. V., Losev F. F. Dinamika elektromiograficheskikh pokazatelej zhevatel'nyh myshc i balansa okkluzii pri chas-tichnom otsutstvii zubov // Endodontia today. 2015. №3. S. 38–42.
7. Маленкина О. А. Особенности формирования мышечно-окклюзионного равновесия при полной реконструкции зубных рядов несъемными протезами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.: МГМСУ, 2012. — 194 с.
8. Malenkina O. A. Osobennosti formirovaniya myshechno-okkluzionno-go ravnovesija pri polnoj rekonstrukcii zubnyh rjadov nes'emnymi protezami: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — М.: МГМСУ, 2012. — 194 s.
9. Набиев Н. В., Персин Л. С., Панкратова Н. В. Комплексные методы функциональной диагностики и использованием компьютерных технологий в ортодонтии // Ортодонтия. 2007. №2 (38). С. 18–22.
10. Nabiev N. V., Persin L. S., Pankratova N. V. Kompleksnye metody funkcional'noj diagnostiki i ispol'zovaniem komp'yuternykh tekhnologij v ortodontii // Ortodontija. 2007. №2 (38) S. 18–22.
11. Савельев В. В. Влияние взаимоотношения зубных рядов на силовые показатели и скоростные реакции профессиональных спортсменов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.: МГМСУ, 2012. — 154 с.
12. Savel'ev V. V. Vlianie vzaimootnoshenija zubnyh rjadov na silovye pokazateli i skorostnye reakcii professional'nyh sportsmenov: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — М.: МГМСУ, 2012. — 154 s.
13. Саввиди К. Г. Оценка биоэлектрической активности жевательных мышц у пациентов пожилого и старческого возраста после повторного протезирования полными съемными протезами // Пародонтология. 2011. №1. С. 44–46.
14. Savvidi K. G. Ocenka bioelektricheskoy aktivnosti zhevatel'nyh myshc u pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta posle povtornogo protezirovaniya polnymi s'emnymi protezami // Parodontologija. 2011. №1. S. 44–46.
15. Силин А. В., Сатыго Е. А., Гончарова О. В. Динамика характеристик функции жевания и показателе биоэлектрической активности жевательных мышц у детей с привычным ротовым дыханием в процессе миофункциональной коррекции // Стоматология детского возраста и профилактика. 2013. №3 (46). С. 27–30.
16. Silin A. V., Satygo E. A., Goncharova O. V. Dinamika harakteristik funkicii zhevanija i pokazatele bioelektricheskoy aktivnosti zhevatel'nyh myshc u detej s privychnym rotovym dyhanijem v processe miofunkcional'noj korrekcii // Stomatologija detskogo vozrasta i profilaktika. 2013. №3 (46). S. 27–30.
17. Хайбуллина Р. Р., Герасимова Л. П. Современные методы диагностики и лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и бруксизмом // Пародонтология. 2015. №1 (74). С. 31–34.
18. Hajbullina R. R., Gerasimova L. P. Sovremennye metody diagnostiki i lechenija pacientov s hronicheskim generalizovannym parodontitom i bruksizmom // Parodontologija. 2015. №1 (74). S. 31–34.
19. Агард К., Герхардт Дж., Ханис М., Маас С., Нельсон Д., Сauer Дж., Стефоне Т. Mouth guard for treating bruxism with electrostimulation. — Madison, 2001. — 27 p.
20. Agard K., Gerhart J., Hanis M., Maas C., Nelson D., Sauer J., Stefonek T. Mouth guard for treating bruxism with electrostimulation. — Madison, 2001. — 27 p.
21. Багги Л., Рубино Л. А., Занна В., Мартинони М. Personality disorders and regulative styles of patients with temporomandibular joint pain dysfunction syndrome // Percept. Mot. Skills. 1995. Vol. 80. №1. P. 267–273.
22. Dawson P. E. A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints // J Prosthet Dent. 1996. Vol. 75 (1). P. 60–66.
23. Emshoff R., Brandmaier I., Bertram S., Rudisch A. Comparing methods for diagnosing temporomandibular joint disk displacement without reduction // J. Am. Dent Assoc. 2002. Vol. 133. №4. P. 442–451.
24. Glaros A. G., Forbes M., Shanker J., Glass E. G. Effect of parafunctional clenching on temporomandibular disorder pain and proprioceptive awareness // Cranio. 2000. Vol. 18. №3. P. 198–204.
25. Kamyszek G., Ketcham R., Garcia R. Jr., Radke J. Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIth cranial nerves // Cranio. 2001. Vol. 19. №3. P. 162–168.
26. Parker M. W., Holmes E. K., Terezhalmay G. T. Personality characteristics of patients with temporomandibular disorders: diagnostic and therapeutic implications // J Orofac Pain. 1993. №7 (4). P. 337–344.
27. Pinho J. C., Caldas P. M., Mora M. J., Santana-Penin U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders // J. Oral. Rehabil. 2000. №27. P. 985–990.
28. Sano T., Yamamoto M., Okano T. Temporomandibular joint: MR imaging // Neuroimaging Clin. N. Am. 2003. №13. P. 583–585.
29. Widmalm S. E., Lee Y. S., McKay D. C. Clinical use of qualitative electromyography in the evaluation of jaw muscle function: a practitioner's guide // Cranio. 2007. №25 (1). P. 63–73.