

Междисциплинарный подход к планированию лечения орочасиальных дисфункций у детей

А.В. СИЛИН*, д.м.н., зав. кафедрой

Е.А. САТЫГО**, д.м.н., зав. Кафедрой

*Кафедра стоматологии общей практики

**Кафедра детской стоматологии

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург

Interdisciplinary approach to planning the treatment of orofacial dysfunction in children

A.V. SILIN, E.A. SATYGO

Резюме

Исследование подтвердило, что у детей, имеющих зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гипокинетического синдрома, показатели моторного компонента функциональной системы челюстно-лицевой области снижены, тогда как у детей, имеющих подобные аномалии с преобладанием гиперкинетического синдрома, показатели моторного компонента повышены. У детей с зубочелюстными аномалиями функционального происхождения с преобладанием гипокинетического синдрома наблюдается сосудистая дистония в пульпе первых моляров, обусловленная недостатком функциональной активности жевательных зубов и снижением влияния механизмов активного контроля на микроциркуляцию крови в сосудах пульпы. Для детей, имеющих зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гиперкинетического синдрома, характерным является незначительное снижение перфузии при низком уровне контроля микрогемодикуляции.

Ключевые слова: жевательные мышцы, орочасиальные дисфункции, зубочелюстные аномалии, поверхностная электромиография жевательных мышц.

Abstract

The Study confirmed that in children with dental anomalies of functional origin with predominance of hypokinetic syndrome, the motor component of the functional system of the maxillofacial region is reduced, while in children with similar anomalies with a predominance of hyperkinetic syndrome, the motor component indicators are increased. In children with dentoalveolar anomalies functional origin with the prevalence of hypokinetic syndrome observed vascular dystonia in the pulp of the first molar, due to the lack of functional activity of the posterior teeth and reduce the influence of the mechanisms of the active control on the microcirculation of blood in the vessels of the pulp. For children with dental anomalies of functional origin with a predominance of hyperkinetic syndrome, characterized by a slight decrease in perfusion at a low level of control of microcirculation.

Key words: masticatory muscles, Orofacial dysfunction, dentofacial anomalies, surface electromyography of the masticatory muscles.

По данным эпидемиологических исследований, функциональными нарушениями стоматогнатической системы страдают от 60% до 80% популяции, при этом от 15% до 20% пациентов имеют жалобы на осложнения в области лица, головы и шеи (Suckert, Lotzmann 1996). Основная цель стоматологической реабилитации пациента лечения — эффективная и стабильная функция зубочелюстной системы.

С этой точки зрения технология объективизации компенсационно-адаптационных механизмов челюстно-лицевой области с применением метода ЭМГ-анализа является наиболее перспективной.

В стоматогнатической системе координированное взаимодействие окклюзии, височно-нижнечелюстных суставов и жевательных

мышц определяет эффективность функций и, следовательно, качество жизни пациента. При этом именно нейромышечная система является динамическим посредником между окклюзионным компонентом и ВНС, и она, как правило, первой реагирует на организационные нарушения.

Как известно, в основе деятельности нервной системы лежит

рефлекторный принцип. Прием информации и ее расшифровка в значительной степени зависят от форсированности исполнительных органов, реализующих ответную реакцию. Недоразвитие исполнительного звена влечет за собой относительное обеднение рецепции, а рецепторная недостаточность снижает информационное обеспечение и эффективность его обработки.

Эти регуляторные механизмы можно проследить в развитии челюстных рефлексов у детей в период временного и сменного прикуса. Возраст 6–9 лет является важным этапом морфофункционального становления органов и систем детского организма. Челюстной рефлекс у детей в этот период (период раннего сменного прикуса), еще не полностью сформирован, так как пародонтально-мышечные рефлексы (проприоцептивная реакция на окклюзионный контакт в области жевательной группы зубов) отсутствуют, ввиду неполного прорезывания моляров. При недостаточной интенсивности функции жевания недостаточная активность мышц сокращает объем поступающей от них информации, еще больше снижая рецепцию. В то же время при вялом жевании недостаточно активно работают проприорецепторы пародонта, в связи с чем формирование рефлексов у детей задерживается. Согласно теории функциональной матрицы рост лицевого скелета, включая расширение полости носа и рта, происходит в ответ на функциональные потребности и регулируется мягкими тканями, окружающими челюсти. Таким образом, основные функции челюстно-лицевой области оказывают влияние на развитие лицевого скелета.

С другой стороны, рецидивирующие простудные заболевания, сопровождающиеся длительной заложенностью носа на фоне физиологической слабости мускулатуры ротовой области, у детей в этом возрасте нередко формируют устойчивый стереотип ротового дыхания. Выявление первопричин ротового дыхания у ребенка является актуальным вопросом не только для оториноларингологов и педиатров, но и для неврологов, поскольку оно ведет к целому ряду системных расстройств. Известно, что для детей с привычным ротовым дыханием характерны транзиторные корригируемые отклонения в защитных системах организма, которые не

имеют стойких органических нарушений. У таких пациентов гораздо чаще диагностируются аденоидиты, отиты, риниты и бронхиты, что способствует закреплению ротового типа дыхания в качестве приоритетного. А это, в свою очередь, приводит к формированию тяжелых аномалий и деформаций не только челюстных костей, но и лицевого скелета в целом [4, 6].

Однако эта очевидная взаимосвязь функции и формы в большинстве случаев игнорируется стоматологами. Нередко патологии, которые можно легко выявить на ранних этапах и устранить в детском возрасте, мы часто наблюдаем уже в сформированном виде у взрослых пациентов — это аномалии прикуса и деформации строения челюстно-лицевой области, провоцирующие формирование миофасциальных болевых синдромов различной этиологии. Кроме того, аномалии прикуса и оральные парафункции могут вызвать у пациента развитие симптомов краниомандибулярных расстройств. Такие парафункции как бруксизм, например, сопровождаются повышенной мышечной активностью и гипертрофией жевательной мускулатуры. Изучение этих нарушений требует более тесного взаимодействия стоматологов с неврологами и педиатрами.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Интерес к проблемам нарушения развития челюстно-лицевых структур, вызванных неправильной функцией в период сменного прикуса, в последнее время растет [1, 4, 6], и ряд исследований выявил тесную взаимосвязь развития физиологических систем организма и функциональных нарушений челюстно-лицевой области. Многие работы убедительно демонстрируют, что нарушения формирования челюстно-лицевого скелета у детей нередко возникают в результате различных дисфункций мышц челюстно-лицевой области: привычное ротовое дыхание, висцеральный глотательный паттерн, дислалия и некоторые другие статические и динамические миофункциональные нарушения [3, 2, 4]. Подобные нарушения оказывают серьезное влияние на нейромышечный баланс челюстно-лицевой области, а несимметричность работы мышц шеи ведет к асимметрии в работе парных жевательных мышц, в результате чего у пациен-

тов часто формируется перекрестный прикус.

Известны разные способы коррекции и раннего лечения орочелюстных дисфункций у детей — от миогимнастики до использования сложных индивидуально изготовленных аппаратов функционального действия [5, 7]. Однако остается невыясненным вопрос состояния и взаимосвязи функциональных элементов челюстно-лицевой области у детей 6–9 лет при различных уровнях нарушения функции. Показания к выбору метода лечения и критерии оценки его эффективности на сегодняшний день весьма противоречивы.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение функционального состояния жевательных мышц по результатам п-ЭМГ у детей с зубочелюстными аномалиями функционального генеза в период раннего сменного прикуса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании приняли участие 158 пациентов (средний возраст $7,6 \pm 1,3$ года) с зубочелюстными аномалиями. Группу контроля составили дети (47 человек) того же возраста, не имеющие зубочелюстных аномалий.

Критерием включения в группу исследования было наличие зубочелюстной аномалии различной степени выраженности в сочетании со следующими функциональными нарушениями: привычное ротовое дыхание, «инфантильный» тип глотания, нарушение произношения звуков, парафункции, вредные привычки.

Обследуемые пациенты были разделены на три группы. В первую группу вошли дети, имеющие зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гиперкинетического синдрома. Гиперкинетический синдром устанавливали по следующим признакам: избыточная подвижность ребенка, невозможность сосредоточиться на одном задании, нарушение речи, сниженный уровень внимания.

Во вторую группу вошли дети, имеющие зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гипокинетического синдрома. Гипокинетический синдром устанавливали на основании следующих признаков: вялость

ребенка, быстрая утомляемость, замедленность движений.

Группу контроля составили дети (47 человек), не имеющие аномалий прикуса и орфациальных дисфункций.

Оптимальным методом оценки функционального состояния стоматогнатической системы у детей является метод поверхностной ЭМГ с использованием стандартизованных сравнительных показателей, предложенный группой специалистов Миланского медицинского университета под руководством профессора Феррарио В. [4].

Данный метод позволяет выявлять нарушение функций как неврологического, так и окклюзионного генеза, что помогает прогнозировать формирование подобной патологии еще в детском возрасте.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЗАПИСИ

Функциональное состояние височных и собственно жевательных мышц оценивалось методом поверхностной электромиографии с применением 8-канальной системы электромиографического анализа FREELY (De Gotzen, Италия), дополненной комплексом программного обеспечения, разработанного на базе стандартизированного протокола оценки функционального состояния жевательных мышц [8, 9].

Согласно данному протоколу, аналоговый ЭМГ-сигнал подвергался усилению (усиление 150, пропускная способность 0–10 КГц, двойная амплитуда входного сигнала от 0 до 2000 мВ) при использовании дифференциального усилителя с высоким коэффициентом отклонения (CMRR – 105 дБ в пределах 60 Гц, сопротивление входного сигнала 10 СQ) и оцифровывался с разрешением 12 б и частотой 2230 Гц А/Д. В процессе оцифровки сигнала использовался фильтр верхних частот 30 Гц и фильтр нижних частот 400 Гц, а также ограничитель шума 50–60 Гц. ЭМГ-сигналы, полученные при записи, сохранялись программой для последующего математического анализа.

Для исследования использовались одноразовые биполярные поверхностные электроды (серебро/хлорид серебра) диаметром 10 мм с расстоянием между электродами 21 мм и измерялись ЭМГ-показатели жевательной, передней височной и грудино-ключично-сосцевидной мышц. Один электрод фиксировался на лоб в качестве референтного.

Первое исследование каждого пациента проводилось при максимальном сжатии зубов на установленных между вторым премоляром и первым моляром на нижней челюсти двумя ватными валиками толщиной 10 мм одинаковой плотности. Второе — при сжатии зубов на окклюзионных поверхностях. Для каждой исследуемой мышцы средний ЭМГ-потенциал, регистрируемый при первом исследовании, принимался за 100%, все измеренные в дальнейшем биоэлектрические потенциалы выражались как процент от этого значения (мкВ/мкВ × 100). Во время исследований пациенты сидели без поддержки головы, их просили сидеть в естественном вертикальном положении. Воспроизводимость поверхностных ЭМГ-исследований тех же мышц была подтверждена ранее проведенными исследованиями (Феррарио и др., 2000) [11, 10].

В процессе последующего анализа данных нами оценивались следующие стандартизированные ЭМГ-показатели:

ATTIV — сравнительный показатель отношения активности собственно жевательных мышц к активности височных мышц;

IMPACT — суммарный показатель степени активации собственно жевательных и височных мышц, отражающий степень активации четырех жевательных мышц при сжатии зубов на окклюзионных поверхностях по отношению к сжатию зубов на ватных валиках;

CERVICAL LOAD — показатель степени вовлечения шейных мышц в процессе максимального сжатия зубов на окклюзионных поверхностях.

Состояние жевательного компонента оценивали путем оценки микроциркуляции в пульпе постоянных зубов с использованием аппарата «ЛАКК-2» отечественного производства.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Состояние моторного компонента функциональной системы ЧЛО у детей 6–9 лет

Наиболее значимыми стандартизированными ЭМГ-показателями функциональной активности ЧЛО у детей в период раннего сменного прикуса можно считать индексы ATTIV, IMPACT и Cervical Load, поскольку они характеризуют распределение функциональной нагрузки на различные группы мышц, участвующих в жевании.

Показатель ATTIV, отражающий степень преобладания активации собственно жевательных или височных мышц у детей 2-й группы, имел отрицательное значение и составлял в среднем $-16,46 \pm 0,07\%$. Это указывало на то, что окклюзионный центр тяжести (центра приложения силы при жевании) у пациентов с преобладанием гипокинетического синдрома смещен в область фронтальных зубов. Таким образом, у этих детей наблюдалось преобладание активации височных мышц над собственно жевательными. Такое смещение точки приложения силы при жевании увеличивает плечо рычага сил и сопротивление мышечка, что в свою очередь создает избыточную нагрузку на височно-нижнечелюстной сустав. Кроме того, перемещение функциональной нагрузки в область фронтального отдела ведет к преобладанию вертикального типа роста челюстно-лицевого скелета.

У детей первой группы показатель ATTIV составлял в среднем $34,45 \pm 0,02\%$ что значительно превышало средние значения этого показателя у детей группы контроля. В этой группе пациентов было выражено преобладание активации собственно жевательных мышц над парой височных мышц при сжатии зубов на окклюзионных поверхностях.

Для детей группы контроля было характерно нормальное положение окклюзионного центра тяжести (он находился между вторым временным моляром и первым по-

Таблица 1. Показатели функциональной активности жевательных мышц у детей с зубочелюстными аномалиями функционального происхождения

Группы наблюдения	ATTIV, %	IMPACT, %	Cervical Load, %	n, кол-во
1 группа	$34,45 \pm 0,02$	$118,34 \pm 0,03$	$37,12 \pm 0,05$	51
2 группа	$-16,46 \pm 0,07$	$79,22 \pm 0,02$	$11,29 \pm 0,02$	107
Группа контроля	$9,24 \pm 0,09$	$98,54 \pm 0,03$	$18,62 \pm 0,07$	47

стоянным моляром). У этих детей незначительно преобладала активация собственно жевательных мышц над активацией височных, что является характерным для данного возраста распределением силы жевательных мышц.

При анализе показателя суммарной активации жевательных мышц (ИМПАСТ) было установлено, что у детей второй группы данный показатель имел низкое значение — он не превышал $79,22 \pm 0,02\%$, что может быть охарактеризовано как снижение биоэлектрической активности жевательных мышц. В первой группе детей этот показатель составил $118,34 \pm 0,03\%$, что превышало средние показатели у детей группы контроля. В группе контроля показатель активации жевательных мышц составлял $98,54 \pm 0,03\%$ (табл. 1). Это означало, что четыре исследуемые мышцы равномерно и полностью активировались при сжатии на окклюзионных поверхностях.

Анализ показателя активности вовлечения мышц шеи (Cervical Load) продемонстрировал, что в группе контроля данный показатель составил $11,29 \pm 0,02\%$ (табл. 1). Для детей второй группы были характерны низкие показатели активности шейных мышц в момент максимального сжатия зубов на окклюзионных поверхностях, в отличие от детей первой группы, у которых в ходе теста была зафиксирована высокая степень активации шейных мышц ($37,12 \pm 0,05\%$).

Изучив и проанализировав абсолютные показатели биоэлектрической активности, можно сделать вывод о том, что для детей с орофациальными дисфункциями характерна низкая биоэлектрическая активность жевательных мышц, и это особенно касается собственно жевательных мышц. При этом стандартизированные показатели степени активации жевательных мышц могут служить объективным диагностическим критерием функциональных

нарушений стоматогнатической системы.

Функциональные нарушения стоматогнатической системы наиболее полно характеризуют два показателя: АТТИV, отражающий положение окклюзионного центра тяжести, и ИМПАСТ, характеризующий суммарную степень активации (степень функциональной активности) всех жевательных мышц.

Анализ взаимосвязи между этими показателями у детей позволил установить, что при уменьшении показателя АТТИV, а значит смещении окклюзионного центра тяжести в передние отделы полости рта и как следствие увеличении нагрузки на мышечелок, уменьшается значение ИМПАСТ, то есть уменьшается степень функциональной активности мышц. В случае увеличения АТТИV увеличивается и степень активации жевательных мышц.

Перенос функциональной нагрузки в область фронтальных зубов при нарушении миодинамического баланса на фоне преобладания активации височных мышц при жевании у детей ведет к преобладанию вертикального типа роста челюстно-лицевого скелета и задержке роста как верхней, так и нижней челюсти. Это негативно влияет на формирование сопряженных небных структур и верхних дыхательных путей ребенка.

Таким образом, исследование подтвердило, что у детей, имеющих зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гипокинетического синдрома, показатели моторного компонента функциональной системы челюстно-лицевой области снижены, тогда как у детей, имеющих подобные аномалии с преобладанием гиперкинетического синдрома, показатели моторного компонента повышены.

СОСТОЯНИЕ МИКРОГЕМОЦИРКУЛЯЦИИ В СОСУДАХ ПУЛЬПЫ ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ В РАННЕМ СМЕННОМ ПРИКУСЕ

Средний показатель перфузии в молярах в группе детей первой группы составил $4,52 \pm 0,03$ пер. ед. При изучении микроциркуляции в сосудах пульпы у детей второй группы установлено, что в постоянных молярах средняя величина перфузии составила $4,11 \pm 0,03$ пер. ед. (табл. 2). У детей группы контроля средняя величина перфузии в первых молярах была достоверно выше, чем тот же показатель у детей первой и второй групп.

Среднее колебание перфузии относительно среднего значения показателя потока крови определяли для уточнения уровня модуляции микрокровотока. Для детей первой группы показатель уровня модуляции в молярах составил $0,28 \pm 0,03$ отн. ед. У детей второй группы значение показателя σ в пульпе первых моляров составило $0,35 \pm 0,02$ отн. ед. (табл. 2).

У детей группы контроля среднее колебание перфузии в пульпе первых моляров составило $0,62 \pm 0,05$ отн. ед., что значительно превышает показатели, характерные для детей с орофациальными дисфункциями. Такая разница в значениях связана со снижением действия механизмов активного контроля над кровотоком в пульпе постоянных моляров у детей с орофациальными дисфункциями.

Для определения общего состояния микроциркуляции крови в сосудах пульпы определяли коэффициент вариации «K». В первой группе детей данный показатель составил $9,87 \pm 0,05$.

У детей второй группы данный показатель в пульпе первых постоянных моляров составил $7,43 \pm 0,04$. У детей группы контроля в пульпе первых моляров данный показатель составил $11,81 \pm 0,09$.

ВЫВОД

У детей с зубочелюстными аномалиями функционального происхождения с преобладанием гипокинетического синдрома наблюдается сосудистая дистония в пульпе первых моляров, обусловленная недостатком функциональной активности жевательных зубов и снижением влияния механизмов активного контроля на микроциркуляцию крови в сосудах пульпы.

Таблица 2. Показатели микрогемоциркуляции у детей с зубочелюстными аномалиями функционального происхождения

Группы исследования	M, пер. ед.	σ , отн. ед.	K (коэффициент вариации)	Количество обследованных
1 группа	$4,52 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,03$	$9,87 \pm 0,05$	51
2 группа	$4,11 \pm 0,03$	$0,35 \pm 0,02$	$7,43 \pm 0,04$	107
Группа контроля	$4,87 \pm 0,11$	$0,62 \pm 0,05$	$11,81 \pm 0,09$	47

Для детей, имеющих зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гиперкинетического синдрома, характерным является незначительное снижение перфузии при низком уровне уровня контроля микрогемодинамики.

ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования установлено, что для детей, имеющих зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гипокинетического синдрома, характерна низкая функциональная активность жевательных мышц, снижение кровотока в пульпе постоянных моляров.

Для детей, имеющих зубочелюстные аномалии функционального происхождения с преобладанием гиперкинетического синдрома, характерна высокая функциональная активность жевательных мышц и низкий уровень регуляции кровотока в пульпе постоянных моляров.

Таким образом, подтвердилась взаимосвязь между компонентами функциональной системы челюстно-лицевой области: при снижении активности моторного компонента системы (жевательных мышц) уменьшается нагрузка на жевательные зубы, и, как следствие, возникает снижение уровня микрогемодинамики в пульпе, что приводит к замедлению процессов формирования и созревания твердых тканей зубов. При повышении моторного компонента системы увеличивается нагрузка на жевательные зубы. Снижение кровотока в пульпе в данном случае связано с нарушением контроля микрогемодинамики из-за неадекватной реакции проприорецепторов десны.

Таким образом, у детей с различными видами функциональной активности мы наблюдаем разное состояние функциональных элементов челюстно-лицевой области. Объективизацию функционального состояния ЧЛО у детей 6–9 лет целесообразно проводить с применением наиболее информативного метода — метода стандартизированного

ЭМГ-анализа. Данный метод базируется на сравнительном анализе процентных показателей биоэлектрической активности жевательной мускулатуры, наиболее существенными из которых для диагностики в данной возрастной категории являются показатели АТТIV и IMPACT.

Результаты нашего исследования подтверждают, что подходы к профилактике и лечению основных стоматологических заболеваний, обусловленных функциональными нарушениями стоматогнатической системы, должны проводиться как стоматологом, так и неврологом — с обязательным использованием объективных инструментальных методов диагностики и контроля результатов лечения.

В заключение хотелось бы добавить, что недостаточный на сегодняшний день уровень знаний стоматологов в области неврологии существенно ограничивает использование данного метода в стоматологии, в связи с чем, внедрение курса, посвященного основам неврологии и нейромышечному балансу стоматогнатической системы, в программы последипломного обучения для врачей стоматологов было бы необходимым и весьма своевременным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даньков Н.Д. Патогенетические факторы дистального положения нижней челюсти у детей в период сменного прикуса // Стоматология. 1985. № 2. С. 62–64.
Dan'kov N. D. Patogeneticheskie faktory distal'nogo polozheniya nizhney chelyusti u detej v period smennogo prikusa // Stomatologiya. 1985. № 2. S. 62–64.
2. Персин Л.С. Клинико-рентгенологическая и функциональная характеристика зубочелюстной системы у детей с дистальной окклюзией зубных рядов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1988. — 49 с.
Persin L. S. Kliniko-rentgenologicheskaya i funktsional'naya harakteristika zubochelyustnoy sistemy u detej s distal'noj okklyuziej zubnyh ryadov: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. — M., 1988. — 49 s.
3. Персин Л.С. Функциональная характеристика собственно жевательных, височных мышц и височно-нижнечелюстных суставов у детей с нормальным и прогнатическим прикусом в период смены зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1974. — 27 с.

Persin L. S. Funktsional'naya harakteristika sobstvenno zhevatel'nyh, visochnyh myshc i visochno-nizhnechelyustnyh sustavov u detej s normal'nym i prognaticheskim prikusom v period smeny zubov: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — M., 1974. — 27 s.

4. Тарасова Г.А., Кирчиогло А.Ф., Жигжитов Б.А. Комплексный подход к проблеме лечения детей с аномалиями зубочелюстного развития и хроническим ротовым дыханием. Часть 1 // Стоматология детского возраста и профилактика. 2015. № 2. С. 44–48.

Tarasova G. A., Kirchioglo A. F., Zhigzhitov B. A. Kompleksnyj podhod k probleme lecheniya detej s anomalijami zubochelyustnogo razvitiya i hronicheskim rotovym dyhaniem. Chast' 1 // Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika. 2015. № 2. S. 44–48.

5. Тарасова Г.А., Кирчиогло А.Ф., Жигжитов Б.А. Комплексный подход к проблеме лечения детей с аномалиями зубочелюстного развития и хроническим ротовым дыханием. Часть 2 // Стоматология детского возраста и профилактика. 2015. № 3. С. 8–10.

Tarasova G. A., Kirchioglo A. F., Zhigzhitov B. A. Kompleksnyj podhod k probleme lecheniya detej s anomalijami zubochelyustnogo razvitiya i hronicheskim rotovym dyhaniem. Chast' 2 // Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika. 2015. № 3. S. 8–10.

6. Хорошилкина Ф.Я., Персии Л.С. Ортодонтия. — М.: Ортодент-Инфо, 1999. — 211 с.
Horoshilkina F. Ya., Persii L. S. Ortodontiya. — M.: Ortodent-Info, 1999. — 211 s.

7. Ferrario V.F., Sforza C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication // European Journal of Oral Sciences. 1996. № 104. P. 511–517.

8. Ferrario V.F., Sforza C., Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication // Journal of Oral Rehabilitation. 1999. № 26. P. 575–581.

9. Ferrario V.F., Sforza C., Colombo A., Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects // Journal of Oral Rehabilitation. 2000. № 27. P. 33–40.

10. Ferrario V.F., Sforza C., Tartaglia G.M., Gaia GRANDI, Fabrizio M. Non invasive 3D facial analysis and surface electromyography during functional pre-orthodontic therapy // Journal of Applied Oral Science. 2009. № 17 (5). P. 487–494.

11. Sforza C., Laino A., D'Alessio R., Grandi G., Tartaglia G.M., Ferrario V.F. Soft-tissue facial characteristics of attractive and normal adolescent boys and girls // Angle Orthod. 2008. № 78. P. 799–807.

Поступила 14.04.2018

**Координаты для связи с авторами:
191015, г. Санкт-Петербург, ул.
Кирочная, д. 41**

DENTODAY.RU