



УДК 616.742.7-053.2

Биоэлектрическая активность жевательных мышц и микрогемодициркуляция в пульпе постоянных зубов у детей 6-9 лет с нарушением основных функций челюстно-лицевой области

А.В. СИЛИН, Е.А. САТЫГО

Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И.И. Мечникова,
г. Санкт-Петербург

Силин Алексей Викторович

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой стоматологии
общей практики

191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

тел. 8-921-310-59-07, e-mail: silin@mac.com

У 158 детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области в период раннего смешанного прикуса изучено состояние моторного и жевательного компонентов. Установлено, что у детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области снижена биоэлектрическая активность жевательных мышц, имеет место преобладание активности височных мышц над собственно жевательными, а также увеличена активность мышц шеи при сжатии на окклюзионных поверхностях. Выявили сосудистую дистонию в пульпе первых моляров, обусловленную недостатком функциональной активности жевательных зубов и снижением влияния механизмов активного контроля на микроциркуляцию крови в сосудах пульпы.

Ключевые слова: биоэлектрическая активность жевательных мышц, микрогемодициркуляция крови в сосудах пульпы, основные функции челюстно-лицевой области.

Bioelectric activity of masticatory muscles and microhemocirculation in a pulp of permanent teeth in children of 6-9 years with abnormalities of the basic functions of maxillo-facial area

A.V. SILIN, E.A. SATYGO

North-Western State Medical University named
after I.I. Mechnikov, St. Petersburg

One hundred and fifty eight children with abnormalities of basic functions of maxillofacial area in the period of an early mixed occlusion were studied for the state of motor and masticator component. It was found that children with abnormalities of basic functions of maxillofacial area have lower electrobiological activity of masticatory muscles, activity of temporal muscles dominates over masticatory muscles, and the activity of neck muscles is increased under compression on occlusal surfaces. There was detected the vascular dystonia in a pulp of the first molar teeth due to lack of capacity of grinding teeth and decrease in influence of active control mechanisms towards blood microhemocirculation in pulp vessels.

Key words: electrobiological activity of masticatory muscles, blood microhemocirculation in pulp vessels, basic functions of maxillofacial area.

Интерес к проблемам нарушения развития челюстно-лицевых структур, вызванных неправильной функцией в период сменного прикуса, в последнее время растет, поскольку значительное количество исследований выявили тесную взаимосвязь функциональных нарушений челюстно-лицевой области и нарушений в развитии анатомических структур челюстных костей [1-3]. Многие работы убедительно демонстрируют, что нарушения формирования челюстно-лицевого скелета у детей в период сменного прикуса возникает в результате различных

дисфункций мышц челюстно-лицевой области: привычное ротовое дыхание, висцеральный глотательный паттерн, дислаллия и некоторые другие статические и динамические миофункциональные нарушения [2, 3, 5]. Подобные нарушения оказывают серьезное влияние на нейромышечный баланс челюстно-лицевой области, а несимметричность работы мышц шеи ведет к несогласованной работе жевательных мышц, что является одним из этиологических факторов формирования зубо-челюстно-лицевых аномалий.



Известны разные способы коррекции и раннего лечения орочелюстных дисфункций у детей — от миогимнастики до использования сложных индивидуально изготовленных аппаратов функционального действия [3, 4]. 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.

Целью исследования явилось изучение состояния моторного и жевательного компонентов у детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области в период раннего сменного прикуса.

Материалы и методы исследования

Обследованы 56 пациентов (средний возраст — 7.6±1.3 года) с орочелюстными дисфункциями. Группу контроля составили дети (47 человек) того же возраста, не имеющие зубочелюстных аномалий и орочелюстных дисфункций. Критерием включения в группу исследования явилось наличие следующих функциональных нарушений: привычное ротовое дыхание, «инфантильный» тип глотания, нарушение произношения звуков, парафункции, вредные привычки.

Тип глотания определяли следующим способом: ребенку предлагалось сделать глотательное движение. При напряжении подбородочной мышцы и выявлении симптома наперстка во время глотания фиксировали нарушение глотания по «инфантильному» типу. Привычное ротовое дыхание фиксировали у детей, которые не могли удержать воду в полости рта менее 10 секунд.

Оптимальным методом оценки функционального состояния зубочелюстного аппарата у детей является метод поверхностной электромиографии (ЭМГ) с использованием стандартизованных сравнительных показателей, предложенный группой специалистов Миланского медицинского университета под руководством профессора В. Феррарио [5-7]. Данный метод позволяет выявлять нарушение функций как неврологического, так и окклюзионного генеза, что помогает прогнозировать формирование подобной патологии еще в детском возрасте. Функциональное состояние височных и собственно жевательных мышц оценивалось методом поверхностной ЭМГ с применением 8-канальной системы электромиографического анализа FREELY (De Gotzen, Италия), дополненной комплексом программного обеспечения, разработанного на базе стандартизованного 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 -105dB в пределах -60 Гц, сопротивление входного сигнала — 10 CQ) и оцифровывался с разрешением 12 b и частотой 2230 Гц A/D.

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 грудно-ключично-сосцевидной мышц.

На первом этапе пациенту предлагалось сжать зубы на установленные между вторым премоляром и первым моляром на нижней челюсти двух ватных валиков одинаковой плотности. Затем фиксировалась биоэлектрическая активность мышц 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 x 100). Воспроизводимость поверхностных ЭМГ исследований тех же мышц была подтверждена ранее проводимыми исследованиями (Феррарио и др 2000) [6, 7]. В процессе последующего анализа данных нами оценивались следующие стандартизированные ЭМГ показатели:

ATTIV — показатель отношения активности собственно жевательных мышц к активности височных мышц. Эта методика учитывает среднее значение, выраженное в мкВ за определенный временной интервал, и показатель, вычисляемый по формуле:

$$AC_{\text{tot}} = (MM_R + MM_L - TA_R - TA_L) / (MM_R + MM_L + TA_R + TA_L) \%$$

IMPACT — суммарный показатель, 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 определения состояния микроциркуляции крови методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) анализатором ЛАКК-02.

Результаты исследования

Состояние моторного компонента функциональной системы ЧЛО у детей 6-9 лет. Индексы ATTIV, IMPACT и Cervical Load характеризуют распределение функциональной нагрузки на различные группы мышц, участвующих в жевании, а также распределение сил при жевании в различных плоскостях. Показатель ATTIV, отражающий степень преобладания активности собственно жевательных или височных мышц у детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области, имел отрицательное значение и составлял в среднем -16,46±0,07% (табл. 1).

Это указывало на то, что у данной группы детей наблюдалось преобладание активности височных мышц над собственно

Таблица 1.

Относительные показатели функциональной активности жевательных мышц у детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области

Группы наблюдения	ATTIV, %	IMPACT, %	Cervical Load, %	кол-во, n
Группа исследования (дети с нарушением основных функций ЧЛО)	-16,46±3,37	69,22±12,32%	7,29±2,13%	56
Группа контроля (дети без нарушения функций ЧЛО)	9,24±0,29	98,54±8,37%	18,62±8,07%	47

Таблица 2.

Показатели микрогемодициркуляции у детей с зубочелюстными аномалиями функционального происхождения

Группы исследования	M, перф. ед.	σ , отн. ед.	K (коэффициент вариации)	Количество обследованных, n
1-я группа	4,52±0,03	0,28±0,03	9,87±0,05	56
Группа контроля	4,87±0,11	0,62±0,05	11,81±0,09	47

жевательными мышцами. Анализ полученных данных позволяет предположить, что у детей данной группы проприорецепторы пародонта фронтальной группы зубов более задействованы при жевании и сжатии зубов по сравнению с проприорецепторами жевательной группы зубов. Это может свидетельствовать опосредованно о нарушении функции жевания у детей с инфантильным типом глотания и привычным ротовым дыханием.

У детей группы контроля показатель АТТIV имел положительные значения и составлял в среднем 9,24±0,29% (табл. 1). Данный показатель демонстрировал преобладание активности собственно жевательных мышц над височными.

При анализе индекса суммарной активности жевательных мышц (ИМАСТ) было установлено, что у детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области данный показатель имел низкое значение — он не превышал в среднем 69,22±12,32%, что может быть охарактеризовано как снижение активности двигательных единиц и в результате снижение биоэлектрической активности жевательных мышц. В группе контроля показатель активации жевательных мышц составлял 98,54±8,37%. 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 7,29±2,13%, что не превышало предельно допустимые значения возрастной нормы, о чем свидетельствуют данные табл. 1. Для детей с нарушением функций челюстно-лицевой области были характерны высокие показатели активности шейных мышц в момент максимального сжатия зубов на окклюзионных поверхностях (18,62±8,07%).

Изучив и проанализировав относительные показатели активности жевательных мышц, можно сделать заключение, что они могут служить объективным диагностическим критерием функциональных нарушений зубочелюстного аппарата. У детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области снижена биоэлектрическая активность жевательных мышц, имеет место преобладание активности височных мышц

над собственно жевательными, а также увеличена активность мышц шеи при сжатии на окклюзионных поверхностях.

Состояние микрогемодициркуляции в сосудах пульпы постоянных зубов у детей в раннем сменном прикусе

Средний показатель перфузии в молярах у детей 1-й группы составил 4,52±0,03 перфузионных единиц (перф. ед.) (табл. 2). У детей группы контроля средняя величина перфузии в первых молярах была достоверно выше, чем тот же показатель у детей 1-й группы.

Среднее колебание перфузии относительно среднего значения показателя потока крови определяли для уточнения уровня модуляции микрокровотока. Для детей 1-й группы показатель уровня модуляции в молярах составил 0,28±0,03 отн. ед. (табл. 2). У детей группы контроля среднее колебание перфузии в пульпе первых моляров составило 0,62±0,05 отн. ед., что значительно превышает показатели, характерные для детей с нарушениями функции челюстно-лицевой области. Такая разница в значениях связана со снижением действия механизмов активного контроля над кровотоком в пульпе постоянных моляров у детей с нарушением основных функций челюстно-лицевой области.

Для определения общего состояния микроциркуляции крови в сосудах пульпы определяли коэффициент вариации «K». В 1-й группе детей данный показатель составил 9,87±0,05. У детей группы контроля в пульпе первых моляров данный показатель составил 11,81±0,09.

Проанализировав показатели микрогемодициркуляции в пульпе у детей с нарушениями основных функций челюстно-лицевой области, можно сделать вывод, что у данной группы детей 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.

Таким образом, проведенное исследование позволило установить, что у детей с нарушением основных функций зубочелюстного аппарата снижена микрогемодициркуляция в пульпе жевательных зубов в связи со снижением биоэлектрической активности жевательных мышц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даньков Н.Д. Патогенетические факторы дистального положения нижней челюсти у детей в период сменного прикуса // *Стоматология*. — 1985. — № 2. — С. 62-64.
2. Персин Л.С. Функциональная характеристика собственно жевательных, височных мышц и височно-нижнечелюстных суставов у детей с нормальным и пропнатическим прикусом в период смены зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1974. — 27 с.
3. 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.
4. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия / Ф.Я. Хорошилкина, Л.С. Персин. — М.: Ортодент-Инфо, 1999. — 211 с.
5. Ferrario V.F., Sforza C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter

and temporalis anterior muscles during mastication // *European Journal of Oral Sciences*. — 1996. — Vol. 104. — P. 511-517.

6. Ferrario V.F., Sforza C., Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyography activity of human masticatory muscles during mastication // *Journal of Oral Rehabilitation*. — 1999. — Vol. 26. — P. 575-581.

7. Ferrario V.F., Sforza C., Colombo A., Ciusa V. An electromyography investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects // *Journal of Oral Rehabilitation*. — 2000. — Vol. 27. — P. 33-40.

8. 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. — Vol. 78. — P. 799-807.

9. 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. — Vol. 17, № 5. — P. 487-94.