

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ДЕТЕЙ С ДИСТАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ В ПЕРИОД РОСТА И РАЗВИТИЯ ЧЕЛЮСТЕЙ

С.А. Попов, Е. А. Сатыго

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

DYNAMICS OF INDICATORS OF FUNCTIONAL ACTIVITY MASTICATORY MUSCLES IN CHILDREN WITH DISTAL OCCLUSION IN THE PERIOD OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE JAWS

S. A. Popov, E. A. Satygo

North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov,
Saint-Petersburg, Russia

© С.А. Попов, Е.А. Сатыго, 2011

Целью исследования было определение динамики показателей функциональной активности жевательных мышц для планирования этапов ортодонтического лечения дистальной окклюзии у детей. Выявлено нарушение функциональной активности жевательных мышц у детей с дистальной окклюзией, характеризующейся снижением биоэлектрической активности жевательных мышц и степени их активации. Анализ стандартизированных показателей функционального состояния челюстно-лицевой области позволяет определить сроки и способы ортодонтического лечения у детей с дистальной окклюзией.

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии, поверхностная электромиография жевательных мышц, дистальная окклюзия.

The aim of this study was to determine the dynamics of the functional activity of masticatory muscles for the planning stages of orthodontic treatment of distal occlusion in children. Infringement of the functional activity of masticatory muscles in children with distal occlusion, characterized by reduction in bioelectrical activity of masticatory muscles and their degree of aktivatsii. Analiz standardized functional status of the maxillofacial region to determine the timing and methods of orthodontic treatment in children with distal occlusion.

Key words: tooth and jaw anomalies, surface electromyography of masticatory muscles, distal occlusion.

Введение

Нормальное или аномальное развитие зубочелюстной системы в значительной степени зависит от взаимовлияния ее формы и функции. По данным Е. И. Гаврилова (1971), патоморфологические изменения есть не что иное, как материальный субстрат нарушенной функции. Нарушение функций зубочелюстной системы наблюдаются в 69,1% случаев у детей с дистальным прикусом [1, 2, 3]. Одним из важных факторов, определяющих развитие зубочелюстной системы, является функция мышц челюстно-лицевой области. При изучении мышц челюстно-лицевой области у детей 6–12 лет показана зависимость амплитуды мышечного сокращения и аномалии прикуса, например, показана зависимость угла наклона резцов от электрической активности жевательных мышц как в покое, так и при жевании [4].

Известно, что основная часть мышц ЧЛО имеют низкий электрический потенциал по сравнению с жевательными мышцами [5].

Исходя из этого можно предположить, что, оценив показатели функционального состояния этих мышц, можно прогнозировать развитие челюстных костей.

Электромиографические исследования (ЭМГ) мышц челюстно-лицевой области являются одним из ведущих методов диагностики в стоматологической практике во всем мире. ЭМГ-исследования жевательных и мимических мышц позволяют определить изменения функционального состояния мышц в фазе жевательного движения, а также при мимических нагрузках. Данные, полученные в ходе таких исследований, являются объективным подтверждением правильности проведённого ортодонтического

лечения и позволяют выявить нейромышечный дисбаланс при планировании лечения [2, 6, 7, 9].

Многими исследователями электромиография используется для оценки функционального состояния мышц у различных групп пациентов [6, 8, 10]. Однако в доступной литературе нет исследований динамики показателей функциональной активности жевательных мышц у детей на этапе формирования и роста зубочелюстной системы.

Цель исследования – определить динамику показателей электрической активности и активации жевательных мышц для определения оптимальных сроков функционального этапа ортодонтического лечения дистальной окклюзии у детей.

Материалы и методы

В исследовании участвовали дети с нейтральной и дистальной окклюзией трех возрастных групп – 6, 9 и 12 лет. У всех обследованных детей ортодонтическое лечение ранее не проводилось.

Все дети были осмотрены с использованием стандартного стоматологического набора. В качестве дополнительного метода исследования использовали поверхностную электромиографию. Поверхностное неинвазивное электромиографическое исследование проводилось по методике, разработанной на базе исследовательского центра функциональной анатомии и лаборатории функциональной анатомии стоматогнатического аппарата Миланского университета под руководством профессора В.Ф. Феррарио (2002). Для этого использовался портативный 8-канальный электромиограф, снабженный изолирующими фильтрами «Де Готцен» (производство Италия). При этом осуществлялась одновременная запись электрических потенциалов 4 мышц (правой и левой жевательной и передней височной мышцы). Были использованы одноразовые биполярные поверхностные электроды из серебра/хлорида серебра диаметром 10 мм и межэлектродным расстоянием 20 мм (Дуо-Троде; Мио-Троникс, Сиэтл, США). Кроме того, один одноразовый контрольный электрод фиксировался на лоб в месте минимальной мышечной активности в качестве индифферентного.

В каждом случае электроды устанавливались только один раз в начале исследования, и все тесты с пациентом проводились без изменения положения электродов.

Биполярные поверхностные электроды приклеивались на мышечные брюшки параллельно расположению мышечных волокон. В области передних пучков височной мышцы – вертикально вдоль переднего края мышцы (по коронарному шву). В области тела жевательной мышцы: верхний полюс электрода располагался на пересечении между линиями *tragus – labial commissura* и *exocanthion – gonion*.

Аналоговый ЭМГ сигнал был усилен (усиление 150, диапазон 0–10 КГц, амплитуда входного сигнала от 0 до 2000 мкВ) с использованием дифференциального усилителя с высоким коэффициентом отклонения (уровень отклонения 105 дБ в диапазоне 0–60 Гц, сопротивление входного сигнала 10 ГОм), оцифрован (разрешение 12 бит, частота А/О 2230 Гц) и обработан цифровым фильтром (фильтр верхних частот на 30 Гц, фильтр нижних частот на 400 Гц, ограничитель шума 50–60 Гц).

Для уменьшения сопротивляемости кожи её предварительно очищали в месте расположения электродов, при этом запись проводили спустя 5–6 мин, позволяя проводящей пасте хорошо увлажнить поверхность кожи.

Вначале проводили стандартизированную запись – максимальное сжатие зубов на стандартных ватных валиках в течение 5 с. При этом определили референтные значения ЭМГ-потенциалов. Два ватных валика диаметром 10 мм размещали одновременно справа и слева между первыми верхними и нижними молярами у каждого пациента и записывали максимальное сжатие зубных рядов в течение 5 с. Таким образом, для каждой из 4 проанализированных мышц (правой и левой жевательной и передней височной) был получен средний ЭМГ-потенциал, который составил 100%.

Затем была записана ЭМГ-активность жевательной и передней височной мышцы при непосредственном максимальном сжатии зубов без валиков, также в течение 5 с. При этом все полученные ЭМГ-потенциалы при максимальном сжатии зубов непосредственно на окклюзионную поверхность были представлены как процент от стандартизированного значения на валиках. Во время записи пациенты сидели с естественным положением головы без поддержки, ноги согнуты под прямым углом. Их просили сжимать зубы плотно, насколько это было возможно: максимальное волевое смыкание зубных рядов в привычной окклюзии.

3 секунды теста непрерывного сжатия зубных рядов были автоматически выбраны програм-

мой. ЭМГ-потенциал при максимальном сжатии зубов в окклюзии сравнили со стандартизированной записью (максимальное сжатие зубов на валиках). Показатели электрической активности каждой мышцы с помощью специальной компьютерной программы переводились из аналоговой формы в цифровую. Данные выводились на печать как в виде графиков, так и в цифровом виде.

Функциональную активность жевательных мышц определяли с использованием абсолютных показателей биоэлектрической активности мышц, а также с использованием стандартизированных показателей активации жевательных мышц (ИМРАСТ) и положения окклюзионного центра тяжести (АТТИВ).

Результаты и их обсуждение

В результате исследования установлено, что у детей с нейтральной окклюзией после прорезывания первых моляров суммарная электрическая активность жевательных мышц составляла $2430,37 \pm 101$ мВ/с, где активность собственно жевательных мышц была $1336,37 \pm 106$ мВ/с, а активность височных мышц составляла $1093,34 \pm 96$ мВ/с.

К 9 годам данный суммарный показатель биоэлектрической активности жевательных мышц достоверно снижался, что очевидно было связано с физиологической сменой зубов и составлял в среднем $2256,46 \pm 102$ мВ/с ($p < 0,05$).

К моменту окончания физиологической смены зубов данный показатель увеличивался до 2836 ± 98 мВ/с ($p < 0,05$). Следует отметить, что долевое участие активности собственно жевательных мышц и височных мышц на протяжении периода сменного прикуса достоверно не изменялось (табл.1).

При обследовании детей с дистальной окклюзией установлено, что суммарная электри-

ческая активность жевательных мышц в начале периода физиологической смены зубов составляла $2470,36 \pm 103$ мВ/с. Данный показатель практически не отличался от такого же показателя у детей с нейтральной окклюзией. Однако активность собственно жевательных мышц была значительно ниже, чем у детей с нейтральной окклюзией и составляла в среднем $988,73 \pm 78$ мВ/с, а активность височных мышц превышала соответствующий показатель при нейтральной окклюзии ($1482,15 \pm 102$ мВ/с).

В 9 лет у детей данной группы электрическая активность четырех жевательных мышц составила $1860,44 \pm 99$ мВ/с, что было значительно ниже, чем соответствующий показатель у детей с нейтральной окклюзией. К 12 годам показатель активности у детей с дистальной окклюзией достоверно увеличился по сравнению с показателем в 9 лет, однако был значительно ниже, чем у детей данной возрастной группы с нейтральной окклюзией. Для детей с дистальной окклюзией во всех возрастных группах было характерно снижение активности собственно жевательных мышц (табл. 2).

При оценке функциональной активности жевательных мышц установлено, что степень их активации при максимальном сжатии у детей с нейтральной окклюзией в 6 лет составила $98,45 \pm 0,17\%$, к 9 годам исследуемый показатель достоверно увеличился до $102,45 \pm 0,09\%$ ($p > 0,1$), а к 12 годам уменьшился до $97,56 \pm 0,21\%$ ($p > 0,1$) (табл. 3). Нами не обнаружено достоверных различий показателя АТТИВ с возрастом у детей с нейтральным прикусом (рис. 1).

У детей с дистальной окклюзией степень активации жевательных мышц (Impact) после прорезывания постоянных моляров в 6 лет была $73,29 \pm 0,42\%$. К 9 годам данный показатель увеличивался до $91,12 \pm 0,26\%$ ($p < 0,05$), а к 12 годам достоверно снижался ($71,31 \pm 0,35\%$) ($p < 0,05$) (табл. 4).

Таблица 1

Динамика показателей электрической активности жевательных мышц у детей 6, 9 и 12 лет с нейтральной окклюзией

Показатель	Дети в возрасте 6 лет (n = 22)	Дети в возрасте 9 лет (n = 26)	Дети в возрасте 12 лет (n = 18)
Активность височных мышц мВ/с	$1093,34 \pm 96,24$	$1015,31 \pm 101,31^*$	$1276,11 \pm 110,19^*$
Активность жевательных мышц мВ/с	$1336,37 \pm 106,09$	$1240,25 \pm 96,18^*$	$1559,45 \pm 103,16^*$
Суммарная активность жевательных мышц мВ/с	$2430,37 \pm 101,21$	$2256,46 \pm 102,19^*$	$2836 \pm 98,41^*$

Примечание: * – $p < 0,05$ между показателями у детей с возрастом.

Таблица 2

Динамика показателей электрической активности жевательных мышц у детей с дистальной окклюзией

Показатели	Дети в возрасте 6 лет (n = 28)	Дети в возрасте 9 лет (n = 26)	Дети в возрасте 12 лет (n = 22)
Активность жевательных мышц, мВ/с	988,73±78,11	745,26±99,27*	755,02±106,24*
Активность височных мышц, мВ/с	1482,15±102,51	1116,47±98,61*	1601,43±97,09*
Суммарная активность жевательных мышц, мВ/с	2470,36±103,38	1860,44±99,82*	2356,35±113,21*

Примечание: * — ($p < 0,05$) между показателями у детей с возрастом.

Таблица 3

Динамика показателей функциональной активности у детей с нейтральной окклюзией

Показатели	Дети в возрасте 6 лет	Дети в возрасте 9 лет	Дети в возрасте 12 лет
Impact	98,45±0,17%	102,45±0,09% $p = 0,2$	97,56±0,21% $p = 0,3$
ATTIV	2,26±0,82%	2,27±0,61% $p = 0,3$	2,26±0,32% $p = 0,4$

Таблица 4

Динамика показателей функциональной активности жевательных мышц у детей с дистальной окклюзией

Показатель	Дети в возрасте 6 лет	Дети в возрасте 9 лет	Дети в возрасте 12 лет
Impact	73,29±0,42%	91,12±0,26% $p = 0,03$	71,31±0,35% $p = 0,01$
ATTIV	-15,29±0,13%	-18,11±0,14% $p = 0,02$	-23,11±0,23% $p = 0,03$

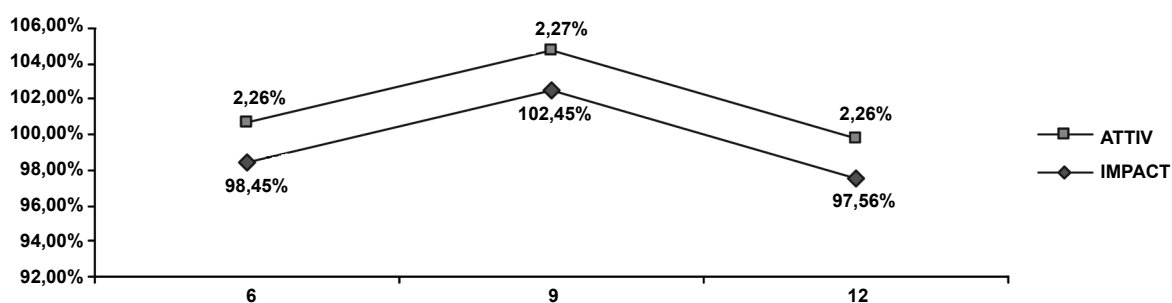


Рис. 1. Динамика показателей функциональной активности жевательных мышц у детей с нейтральной окклюзией

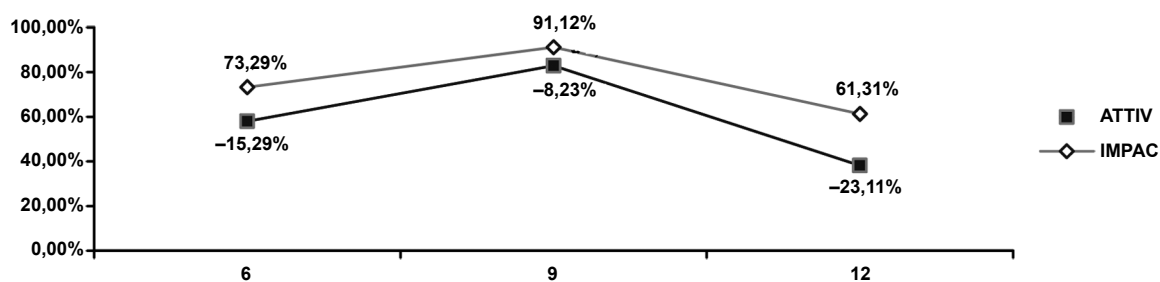


Рис. 2. Динамика показателей функциональной активности жевательных мышц у детей с дистальным прикусом

Коэффициент АТТИV у детей с дистальной окклюзией в 6 лет составлял $-15,29 \pm 0,13\%$. В 9-летнем возрасте степень активности височных мышц так же превышала степень активности собственно жевательных о чем свидетельствовало достоверное увеличение показателя АТТИV до $-18,11 \pm 0,14\%$ ($p < 0,05$).

Данный показатель с возрастом еще больше снижался, достигая к 12 годам среднего значения $-23,11 \pm 0,23\%$ ($p < 0,05$).

Причинами снижения степени активации жевательных мышц у детей с дистальным прикусом, по нашему мнению, является резцовая диооклюзия. Однако мы полагаем, что снижение степени активации жевательных мышц связано еще и с положением окклюзионного центра тяжести у детей с данным видом аномалии. Показатель окклюзионного центра тяжести – АТТИV у детей с дистальной окклюзией, зарегистрированный сразу же после прорезывания первых постоянных моляров составил $-15,29 \pm 0,13\%$, что означает о высокой механической нагрузке на височно-нижнечелюстной сустав.

Выявлено, что нагрузка на височно-нижнечелюстной сустав увеличивалась с возрастом в период сменного прикуса у детей, которым не проводилось функционального этапа лечения дистальной окклюзии. В результате исследования установлено, что снижение степени активации жевательных мышц у детей с дистальной окклюзией – это своего рода адаптационный процесс, защищающий височно-нижнечелюстной сустав от избыточной механической нагрузки в период роста и развития челюстей.

Выводы

На основании полученных данных можно сделать вывод о значительной степени нарушения функциональной активности жевательных мышц у детей с дистальной окклюзией, характеризующейся снижением биоэлектрической активности жевательных мышц и степени их активации, а также повышенной нагрузкой на височно-нижнечелюстной сустав во время периода формирования и роста зубочелюстного аппарата, что создает предпосылки к дальнейшему усугублению патологии прикуса.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, целесообразно начинать функциональный этап ортодонтического лечения детей с дистальной окклюзией в начальной фазе формирования и роста зубочелюстного аппарата. Планирование

начала и объема ортодонтической коррекции следует проводить только после диагностики функционального состояния жевательной мускулатуры, а также проводить постоянный мониторинг на этапах лечения и по его окончании.

Литература

1. Гехт, Б.М. Теоретическая и клиническая электромиография / Б.М. Гехт. – Л. : Наука, 1990. – 229 с.
2. Косырева, Т.Ф. Взаимосвязь размеров и положения челюстей с функциональным состоянием мышц челюстно-лицевой области у детей 7–15 лет с дистальным прикусом : автореф. канд. мед. наук / Т.Ф. Косырева. – М. : ММСИ, 1999. – 20 с.
3. Персин, Л.С. Ортодонтия. Диагностика. Виды зубочелюстных аномалий / Л.С. Персин. – изд. 2-е, перераб. – М. : ООО Ортодент-Инфо. – 1999. – 271 с.
4. методов диагностики зубочелюстных аномалий // Стоматология. – 1999. – № 1. – С. 50–53.
5. Персин, Л.С. Методика регистрации электромиограмм мышц челюстно-лицевой области, их расшифровка и анализ на компьютере : руководство для врачей / Л.С. Персин, Е.В. Фаризова. – М., 1991. – С. 46–67.
6. Руководство по ортодонтии / под ред. Ф.Я. Хорошилкиной. – М. : Медицина, 1999. – 797 с.
7. Green, H.M. The interrelationship of wind instrument technic, orthodontic treatment, and orofacial myology / H.M. Green, S.E. Green // Int J. Orofacial Myology. – 1999. – № 25. – P. 18–29.
8. Ferrario, V.F. The effects of a single intercuspal interference on electromyographic characteristics of human masticatory muscles during maximal voluntary teeth clenching / V.F. Ferrario [et al.] (1999b) // J. of Craniomandibular Practice. – 2005. – № 17. – P. 184–188.
9. Ferrario, V.F. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects / V.F. Ferrario [et al.] (2000) // J. of Oral Rehabilitation. – 2006. – № 27. – P. 33–40.
10. Ferrario, V.F. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults / V.F. Ferrario [et al.] (2002) // J. of Craniomandibular Practice. – 2006. – № 20. – P. 91–98.
11. Winnberg, A. Head posture and masticatory muscle function / A. Winnberg, H. Panerz // Europ. J. Orthod. – 2003. – № 5. – P. 209–217.

E. A. Camygo elena.satygo@spbmapo.ru