

Исследование биопотенциалов мышц челюстно-лицевой области при помощи электромиографии у лиц с физиологической и дистальной окклюзией

Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова

Резюме

У лиц 15-18 лет с физиологической окклюзией зубных рядов при помощи компьютеризированного электромиографа нового поколения, установлены особенности биоэлектрической активности мышц челюстно-лицевой области в состоянии относительного покоя нижней челюсти и в состоянии привычного смыкания пар зубов-антагонистов по показателям в системах расчета RMS и ARV, также проведен сравнительный анализ между показателями биоэлектрической активности мышц челюстно-лицевой области в системах расчета RMS и ARV и установлена возможность использовать одну из систем расчета без ущерба получения информации. Установлены особенности биоэлектрической активности мышц челюстно-лицевой области по показателям в системе расчета RMS, у пациентов 15-18 лет с дистальной окклюзией зубных рядов.

Ключевые слова: электромиография, дистальная окклюзия, мышцы

Дистальная окклюзия зубных рядов занимает первое место среди патологий зубочелюстной системы. На ее долю у подростков и взрослых приходится от 12,4 до 65% случаев из всех аномалий окклюзии. Постоянно растет число взрослых пациентов с данной патологией, обращающихся за ортодонтической помощью.

Различные деформации зубных рядов, при дистальной окклюзии, всегда сопровождаются функциональной перегрузкой зубов, нарушением функции височно-нижнечелюстного сустава и отражаются на функциональном состоянии мышц челюстно-лицевой области.

Функциональные нарушения при дистальной окклюзии зубных рядов выявляются у 63% - 89% обследованных пациентов.

У пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов выявлено усиление напряжения щечных, мимических и подбородочной мышц, ослабление круговой мышцы рта.

Указанные функциональные изменения мышечного аппарата констатируются при сформированной дистальной окклюзии. Между тем, как причину развития дистальной окклюзии, помимо генетических особенностей развития, рассматривают роль нарушений деятельности мышечной системы, приводящих к вторичным деформациям в костных структурах. Дело в том, что лицевая мускулатура может оказывать двоякое воздействие на рост челюстей. Во-первых, формирование кости в месте прикрепления мышц зависит от активности мышц; во-вторых, мышцы являются важной частью всей тканевой основы, рост которой обычно перемещает челюсти.

Наиболее часто изменения в мышцах челюстно-лицевой области обусловлены длительной, неправильно осуществляемой функцией. Нарушение распределения жевательного давления приводит к структурным изменениям опорного аппарата, деформациям зубных рядов, окклюзии. Причем в одних группах мышц отмечается гиперфункция, а в других гипофункция, что вызывает значительные изменения как в тех, так и в других в виде компенсаторно-приспособительной деформации, характеризующейся перестройкой волоконного состава (соотношение фазных и тонических мышечных волокон), метаболизма и сократительных свойств. Общеизвестно, что адаптивным результатом усиления работы является гипертрофия мышечных волокон, гипофункция сопровождается снижением мышечной массы – атрофией.

Также считается, что в формировании дистальной окклюзии зубных рядов существенную роль играют функциональные расстройства в виде нарушения миодинамического равновесия в челюстно-лицевой области. Функциональные нарушения – одна из важнейших причин развития зубочелюстных аномалий и деформаций.

Цель исследования – улучшить, у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, диагностику мышечных нарушений.

Материал и методы

Обследовано 70 человек обоего пола в возрасте 15-18 лет и выделены 2 возрастные группы: с физиологической окклюзией (ФО) (35 человек) и дистальной окклюзией зубных рядов (ДО) (35 пациентов).

Вид окклюзии зубных рядов определяли при их смыкании в привычном положении н/ч. У пациентов с ДО, в ходе клинического осмотра, наблюдали нарушение смыкания первых моляров и фронтальной группы зубов (сагиттальная резцовая щель составляла 3,0±0,5 мм).

Проведено антропометрическое и рентгенологическое (ТРГ в боковой проекции) исследования.

Методом поверхностной электромиографии исследовались биопотенциалы (БП) в группе мышц поднимающих нижнюю челюсть – передние части правой и левой височных (Вп и Вл), правой и левой жевательных мышцах (Жп и Жл), в мышцах опускающих нижнюю челюсть – правой и левой надподъязычных мышцах (НПп и НПл) и в шейных мышцах, уравнивающих положение головы на позвоночном столбе обеспечивая положение нижней челюсти в покое – правой и левой грудино-ключично-сосцевидных мышцах (Гп и Гл). Регистрация проводилась при помощи компьютеризированного электромиографа «Электромиограф БКН» производства компании Биотроник (Италия).

Биоэлектрический сигнал от мышцы, посредством электродов, передавался в компьютер, где он усиливался, очищался, визуализировался на экране монитора в режиме реального времени при помощи компьютерной программы KEY-NET по заданным программам (функциональным пробам).

В ходе электромиографического исследования, использовались следующие функциональные тесты:

Тест 1: Состояние относительного покоя нижней челюсти (зубные ряды не сомкнуты, губы слегка соприкасаются).

Тест 2: Состояние физиологической окклюзии зубных рядов (первичный контакт пар зубов антагонистов, смыкание зубов без нагрузки).

Проводили анализ величин амплитуды биопотенциалов (БП), где используются две основные цифровые системы расчета усредненных амплитудных показателей БП – ARV и RMS.

Помимо регистрации и анализа усредненных амплитуд БП мышц, рассчитанных в системах RMS и ARV анализировали следующие показатели: суммарный БП исследуемых мышц правой стороны; средний биопотенциал исследованных мышц справа (СБП) (сумма показателей БП правых височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидная мышца деленная на 4) или слева (сумма показателей БП правых височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидная мышца деленная на 4); общий биопотенциал (ОБП) (мкВ) - сумма всех показателей БП мышц правой и левой сторон; процентное выражение БП каждой исследуемой мышцы в ОБП (по показателям ARV (%) и RMS (%); показатель максимальной амплитуды биопотенциалов (MAX) (мкВ).

Результаты

При исследовании биопотенциалов мышц челюстно-лицевой областей обеих цифровых систем расчета – ARV и RMS, не было установлено статистически значимых различий между показателями идентичных мышц. Системы RMS и ARV обладают равными возможностями в оценке функционального состояния мышц челюстно-лицевой области. Поэтому для дальнейших исследований была произвольно выбрана система расчета RMS.

1. Лица с физиологической окклюзией зубных рядов

1.1. Относительный покой нижней челюсти

В состоянии относительного покоя н/ч значения показателей биопотенциалов (БП) височной и жевательной мышц правой стороны выше, чем левой. В группе мышц опускающих нижнюю челюсть и в грудино-ключично-сосцевидных мышцах цифровые значения с левой стороны были несколько большими, чем с правой. Имеет место «перекрестная» асимметрия показателей БП мышц ЧЛО (табл. 1).

Необходимо отметить, что 90% обследуемых пациентов – с преимущественно правосторонним типом жевания.

Однако при сопоставлении показателя собственных биопотенциалов всех мышц правой стороны ($B_{п+Жп+НПп+ГКп}$) ($2,3 \pm 0,5$ мкВ) с показателем собственных биопотенциалов всех мышц левой стороны ($B_{л+Жл+НПл+ГКл}$) ($2,0 \pm 0,2$ мкВ) не было выявлено достоверных различий, что говорит о миодинамическом равновесии мышц челюстно-лицевой области.

Выраженные в процентах биопотенциалы мышц поднимающих нижнюю челюсть с правой стороны больше, чем с левой. В мышцах опускающих нижнюю челюсть и в грудино-ключично-сосцевидных мышцах наблюдалось достоверное преобладание мышц левой стороны над правыми.

Также были сопоставлены процентные показатели мышц поднимающих и опускающих нижнюю челюсть. Больший процент в общую биоэлектрическую активность (ОБП) вносят мышцы, поднимающие нижнюю челюсть - 58%, чем опускающие ее - 16%. 26% составили грудино-ключично-сосцевидные мышцы (табл. 1).

1.2. Физиологическая окклюзия зубных рядов (привычное смыкание)

При привычном смыкании зубных рядов, в мышцах поднимающих нижнюю челюсть, преобладает БП мышц правой стороны, а в мышцах опускающих нижнюю челюсть преобладает БП с левой стороны.

В грудино-ключично-сосцевидных мышцах показатели БП слева превышают в 1,4 раза показатели справа (табл.2).

При сравнении показателей БП всех исследованных мышц, при смыкании зубных рядов, с показателями БП идентичных мышц при относительном покое нижней челюсти не выявило достоверных отличий ни по одному из них.

Выраженный в процентах, по отношению к общему биопотенциалу (ОБП) исследованных мышц, БП правых височных и жевательных мышц достоверно больше, чем левых. В мышцах опускающих нижнюю челюсть и в грудино-ключично-сосцевидных мышцах, процентный показатель БП слева больше, чем справа.

Процентный показатель БП мышц поднимающих нижнюю челюсть с правой стороны выше, чем с левой. Процент БП правых и левых височных и жевательных мышц составил 60%. Процентный показатель БП мышц опускающих нижнюю челюсть с правой стороны ниже, чем с левой. Процент БП этих мышц составил 16% (табл. 2).

При сравнении указанных показателей при смыкании зубных рядов с соответствующими показателями при физиологической окклюзии ни по одному из них не выявлены статистически значимые различия.

Различия в показателях максимальной амплитуды БП в височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышцах были статистически недостоверны между правой и левой стороной.

2. Пациенты с дистальной окклюзией зубных рядов

2.1. Относительный покой нижней челюсти

Установлено, что БП височных и жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц оказались абсолютно равными справа и слева.

Показатели БП у пациентов с дистальной окклюзией имели более высокие значения, чем показатели БП аналогичных мышц у лиц с физиологической окклюзией, за исключением правой жевательной мышцы.

Средний биопотенциал (СБП) исследованных мышц с правой и с левой сторон превышал в 2 раза данные показатели у лиц с физиологической окклюзией (табл. 3).

Не выявлено различий между показателями процентного соотношения БП правой и левой стороны ни в одной из группы мышц, тогда как у лиц с физиологической окклюзией установлено достоверно большее процентное значение БА мышц поднимающих нижнюю челюсть справа, а в опускающих - слева.

Таблица 1. Биопотенциалы (мкВ, %) височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц в состоянии относительного покоя нижней челюсти у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов в системе расчета RMS и RMS%

Показатели	Мышцы								
	поднимающие нижнюю челюсть				опускающие нижнюю челюсть		шейные		ОБП
	Вп	Вл	Жп	Жл	НПп	НПл	Гп	Гл	
RMS, M±m	3,3±0,7	1,7±0,3*	3,1±0,5	1,8±0,4*	1,0±0,3	1,5±0,4	1,8±0,4	2,5±0,4	16,7±0,4
Отношение: правая/левая сторона (раз)	1,9		1,6		-0,7		-0,7		
RMS%, M±m	20,0±1,0	11,0±1,0***	17,0±1,0	10,0±1,0***	6,0±0,5	10,0±1,0**	10,0±1,0	16,0±1,0***	
% БП мышц правой стороны	37								
% БП мышц левой стороны	21								
Общий % БП мышц левой и правой сторон			58		16		26		

Примечание (для табл. 1-4): * – P<0,05); ** – P<0,01; *** – P<0,001.

Вп - правая височная мышца; Вл - левая височная мышца; Жп – правая жевательная мышца; Жл – левая жевательная мышца; НПп- правая надподъязычная мышца; НПл – левая над-подъязычная мышца; Гп – правая грудино-ключично-сосцевидная мышца; Гл - левая грудино-ключично-сосцевидная мышца, ОБА - общая биоэлектрическая активность.

Таблица 2. Биопотенциалы (мкВ, %) височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц в положении физиологической окклюзии зубных рядов у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов в системе расчета RMS и RMS%

Показатели	Мышцы								
	поднимающие нижнюю челюсть				опускающие нижнюю челюсть		шейные		ОБП
	Вп	Вл	Жп	Жл	НПп	НПл	Гп	Гл	
RMS, M±m	3,3±0,4	2,0±0,3*	3,1±0,2	1,8±0,3***	1,0±0,1	1,5±0,2*	1,8±0,2	2,5±0,2*	17,0±0,2
Отношение: правая/левая сторона (раз)	1,7		1,7		1,5		1,4		
RMS%, M±m	19,0±2,0	11,0±1,0***	20,0±1,0	10,0±0,1***	6,0±0,1	10,0±1,0**	9,0±0,1	15,0±1,0**	
% БП мышц правой стороны		39							
% БП мышц левой стороны		21							
Общий % БП мышц левой и правой сторон			60			16		24	

Таблица 3. Биопотенциалы (мкВ, %) височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц в состоянии относительного покоя нижней челюсти у лиц с дистальной окклюзией зубных рядов в системе расчета RMS и RMS%

Показатели	Мышцы								
	поднимающие нижнюю челюсть				опускающие нижнюю челюсть		шейные		ОБП
	Вп	Вл	Жп	Жл	НПп	НПл	Гп	Гл	
RMS, M±m	5,9±0,5**	4,9±0,6***	3,0±0,4	3,0±0,4*	3,6±0,4***	3,6±0,4***	4,0±0,8*	4,1±0,6*	32,1±0,5***
Отношение: правая/левая сторона (раз)	1,2		1,0		1,0		1,0		
Отношение: Фо-фп /До-фп (раз)	1,8	2,9	1	1,7	3,6	2,4	2,2	1,6	1,9
RMS%, M±m	18,3±1,9	15,5±1,5*	9,4±0,8***	9,0±0,7	10,5±0,7***	11,0±0,7	13,1±1,3	13,2±0,9*	
% БП мышц правой стороны	27,7								
% БП мышц левой стороны	24,5								
Общий % БП мышц левой и правой сторон	52,2				21,5		26,3		

Примечание (Здесь и далее): представлена достоверность различий показателей с показателями одноименных мышц при относительном покое нижней челюсти у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов;

Фо – физиологическая окклюзия; До – дистальная окклюзия; оп – относительный покой нижней челюсти.

Таблица 4. Биопотенциалы (мкВ, %) височных, жевательных, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц в положении окклюзии зубных рядов у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в системе расчета RMS и RMS%

Показатели	Мышцы								
	поднимающие нижнюю челюсть				опускающие нижнюю челюсть		шейные		ОБП
	Вп	Вл	Жп	Жл	НПп	НПл	Гп	Гл	
RMS, М±m	6,9±0,6***	6,0±0,7***	2,7±0,3	2,8±0,2***	2,9±0,4***	2,6±0,3***	3,2±0,5***	3,2±0,4***	30,3±0,4***
Отношение: правая/левая сторона (раз)	1,1		1		1,02		1		
Отношение: Фо-с/До-с (раз)	2,1	3,0	1,1	1,6	2,9	1,7	1,8	1,7	1,8
RMS%, М±m	23,3±1,1*	20,4±1,7*	9,1±0,8***	9,2±0,7	8,8±0,7**	8,7±0,7*	10,1±1,0	10,4±0,8***	
% БП мышц правой стороны	32,4								
% БП мышц левой стороны	29,6								
Общий % БП мышц левой и правой сторон		62			17,5		20,5		

2.2. Смыкание зубных рядов у пациентов с дистальной окклюзией

Значения БП мышц, поднимающих и опускающих нижнюю челюсть при смыкании зубных рядов, справа и слева достоверно не различались и были значительно выше, в отличие от показателей, зафиксированных у лиц с физиологической окклюзией, где аналогичные показатели достоверно различались между собой. Прослеживается увеличение показателей БП височных мышц, справа и слева, по сравнению с таковыми показателями жевательных мышц в 2,6 раза и в 2,1 раза соответственно.

При анализе среднего биопотенциала (СБП) мышц правой и левой сторон были установлены значения, которые достоверно не различались между собой, но в 1,7 раза и в 1,8 раз превышали значения СБП мышц у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов (табл. 4).

Анализ процентного соотношения БП показал, что в одноименных мышцах правой и левой сторон различий нет. Между тем, при сопоставлении этих показателей с показателями у лиц с физиологической окклюзией и с показателями пациентов с дистальной окклюзией в состоянии покоя, установлено достоверное повышение процента БП височных мышц.

Обсуждение

При проведении поверхностной электромиографии у лиц 15-18 лет с физиологической окклюзией зубных рядов в состоянии относительного покоя нижней челюсти, значения показателей биопотенциалов височной и жевательной мышц с правой стороны выше, чем с левой. Значения биопотенциалов надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц с левой стороны выше, чем с правой. Средний биопотенциал мышц с правой стороны равен среднему биопотенциалу мышц с левой стороны. Общий биопотенциал (ОБП) всех исследованных мышц составляет 16,7±0,4 мкВ. У лиц с физиологической окклюзией зубных рядов показатели биопотенциалов мышц челюстно-лицевой области, при смыкании зубных рядов, не отличаются от показателей биопотенциалов исследуемых мышц при относительном покое нижней челюсти.

У пациентов 15-18 лет с дистальной окклюзией зубных рядов мышцы челюстно-лицевой области в покое находятся в состоянии повышенной биоэлектрической активности, что свидетельствует об их гипертонусе. Наибольшее повышение биоэлектрической активности развивается в височных (в 1,8 раза в правой и в 2,9 раза в левой) и надподъязычных мышцах (в 3,6 в правой и в 2,4 раза в левой) по сравнению с показателями, зарегистрированными у лиц с физиологической окклюзией. Значения показателей суммарного биопотенциала (СБП) мышц с правой и с левой сторон и показатель общего биопотенциала (ОБП) мышц челюстно-лицевой области превышают данные показатели у лиц с физиологической окклюзией в 2 раза. При первичном контакте пар зубов антагонистов, работа мышц дискоординирована, на что указывает значительное преобладание значений биопотенциалов височных мышц над жевательными (справа в 2,0 и слева в 1,6 раз).

Заключение

Результаты проведенных исследований углубляют знания по функциональному состоянию мышц челюстно-лицевой области у лиц с физиологической и дистальной окклюзией зубных рядов.

Полученные данные позволяют эффективно использовать, в диагностических целях, компьютеризированные электромиографы с анализом показателей биоэлектрической активности мышц ЧЛО в одной из систем расчета усредненных значений биопотенциалов – RMS или ARV.