

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017  
УДК 616.314-001.4-073.97

Арутюнов С.Д., Брутян Л.А., Антоник М.М.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ДИАГНОСТИКИ И ОРТОПЕДИЧЕСКОГО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОВЫШЕННЫМ СТИРАНИЕМ ЗУБОВ

МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, г. Москва

*В статье описываются электромиографические исследования как важная часть в структуре диагностики и ортопедического стоматологического лечения пациентов с повышенным стиранием зубов. Результаты корреляционных связей электромиографии выявили сильные достоверные связи при работе собственно жевательных и височных мышц справа и слева. Подтверждается, что дисфункция мышц не происходит в области только одной какой-то изолированной группы, а задействует мышцы с обеих сторон и часто зависит от парафункциональных привычек пациента и использования той или иной стороны при жевании.*

**Ключевые слова:** ортопедическое лечение; электромиография; стираемость зубов.

**Для цитирования:** Арутюнов С.Д., Брутян Л.А., Антоник М.М. Информационная значимость электромиографических исследований в структуре диагностики и ортопедического стоматологического лечения пациентов с повышенным стиранием зубов. *Российский стоматологический журнал.* 2017; 21 (4): 177-180. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-4-177-180>  
Arutyunov S.D., Brutyan L.A., Antonik M.M.

**INFORMATION SIGNIFICANCE OF ELECTROMIOGRAPHIC RESEARCH IN THE STRUCTURE OF DIAGNOSTICS AND ORTHOPEDIC DENTISTRY TREATMENT OF PATIENTS WITH HIGHLY EXPOSED TEETH**

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, Moscow

*article describes electromyographic studies as an important part in the structure of diagnostics and orthopedic dental treatment of patients with increased erasure of teeth. The results of the correlations between electrocromyography revealed strong reliable connections during the work of the actual chewing and temporal muscles on the right and left. It is confirmed that muscle dysfunction does not occur in the area of only one isolated group, but involves muscles on both sides and often depends on the parafunctional habits of the patient and the use of one side or another during chewing.*

**Keywords:** orthopedic treatment; electromyography; dental abrasion.

**For citation:** Arutyunov S.D., Brutyan L.A., Antonik A.A. Information significance of electromyographic research in the structure of diagnostics and orthopedic dentistry treatment of patients with highly exposed teeth. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal.* 2017; 21 (4): 177-180. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-4-177-180>

**For correspondence:** Arutyunov Sergey Darchoevich, Dr. Med. Sci., Professor, head of chair of General practice dentistry and training dental technicians MSUMD; E-mail: [sd.arutyunov@mail.ru](mailto:sd.arutyunov@mail.ru)

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received 24.05.17

Accepted 21.07.17

### Введение

В настоящее время повышенное стирание зубов (ПСЗ) широко распространено у пациентов по всему миру и все чаще встречается у лиц молодого возраста. В повседневной практике врач-стоматолог-ортопед сталкивается с большим числом пациентов с ПСЗ, у которых наблюдаются нарушение эстетики лица, сколы декоративных покрытий зубных протезов, клиновидные дефекты, напряженность жевательных мышц, невозможность нормального пережевывания пищи, боли в области ВНЧС. В то время как требования и ожидания исходов стоматологического лечения у таких пациентов очень высокие [1–3].

Полноценная реабилитация этих пациентов требует предварительного планирования диагностических и лечебных мероприятий, выработки адекватной врачебной тактики.

**Для корреспонденции:** Арутюнов Сергей Дарчоевич, д-р мед. наук, профессор, зав кафедрой стоматологии общей практики и подготовки зубных техников ФПДО МГМСУ, E-mail: [sd.arutyunov@mail.ru](mailto:sd.arutyunov@mail.ru)

Важным диагностическим аспектом, дополняющим разнообразную клиническую картину, является информация о состоянии мышц зубочелюстного аппарата пациентов с ПСЗ, что и явилось целью нашего исследования, для реализации которой изучали взаимосвязь между распространенностью ПСЗ в разных возрастных группах, а также особенности функции жевательных мышц и ВНЧС при проведении ЭМГ (электромиографического) исследования и корреляции полученных показателей.

### Материал и методы

Были обследованы 398 пациентов с генерализованным ПСЗ различной степени выраженности. На основании критериев включения, невключения и исключения отобраны 75 лиц в возрасте 18–65 лет (44 женщины и 31 мужчина) для последующей детальной клинической и инструментально-функциональной диагностики и лечения.

*Клиническое обследование* включало сбор анамнеза, бимануальную пальпацию краниомандибулярных мышц и ВНЧС, осмотр полости рта, проведение «гамбургского» теста, дентальное фотографирование.

Таблица 1. Возрастные группы пациентов с ПСЗ

Группа	Возраст (годы), число пациентов (n)	Патология зубочелюстного аппарата											
		распределение			бруксизм			дисфункция ВНЧС			миалгия		
		степень стирания твердых тканей зубов											
		Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В	Н	С	В
1	18–22 (n = 17)	14	2	1	4	1	1	2	2	–	1	2	–
2	23–27 (n = 16)	10	5	1	7	4	1	3	3	1	4	–	–
3	28–32 (n = 6)	1	3	2	1	3	2	1	2	2	–	–	1
4	33–37 (n = 9)	2	3	4	2	2	3	1	2	2	–	–	1
5	38–42 (n = 6)	1	5	–	1	4	–	–	3	–	–	–	–
6	43–47 (n = 6)	–	3	3	–	3	3	–	1	1	–	–	2
7	48–52 (n = 4)	–	2	2	–	–	2	–	1	–	–	–	–
8	53–57 (n = 4)	–	1	3	–	1	3	–	1	1	–	1	3
9	58–62 (n = 4)	–	1	3	–	1	2	–	2	1	–	–	1
10	63–65 (n = 3)	–	–	3	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Всего ...		28	25	22	15	19	19	7	18	8	5	3	8

Примечание. Н – начальная степень выраженности ПСЗ (I степень); С – средняя степень выраженности ПСЗ (II степень); В – выраженная степень ПСЗ (III степень).

*Инструментальная диагностика* заключалась в изучении гипсовых моделей челюстей и их окклюзионных взаимоотношений в индивидуально настроенном артикуляторе [4], в проведении ЭМГ-исследования, а также проведении цефалометрического анализа ТРГ головы в боковой проекции.

Всем принятым на обследование 75 пациентам проведено ЭМГ-исследование, их разделили на 10 возрастных групп с интервалом в 4 года, так как для выявления достоверной корреляционной зависимости при статистической обработке данных необходимы более узкие диапазоны возрастных групп, чтобы проследить связь между возрастом, степенью стирания зубов, проблемами со стороны ВНЧС и мышц краниомандибулярной системы и результатами функциональных проб данного исследования (табл. 1).

*ЭМГ-исследование* жевательных мышц выполняли электронейромиографической системой – аппаратом «Синапсис» (фирма «Нейротех», Россия). Использовали поверхностные электроды, при этом пациент сидел в стоматологическом кресле в расслабленном состоянии, не скрещивая руки и ноги. Электроды клеили в триггерные зоны *m. temporalis* и *m. masseter, dexter* и *sinister*. Референтный электрод приклеивали на кожу в центре лба непосредственно под волоссяным покровом. Электроды фиксировали с помощью прозрачного пленочного лейкопластыря *Omnifilm Hartmann* (Hartmann, Германия), предварительно смазав бесцветным гелем Унигель («Гельтек-Медика», Россия) для лучшей передачи импульса. При проведении ЭМГ протирали спиртовой салфеткой запястье левой руки, смазанный гелем заземляющий электрод фиксировали с помощью эластичной манжеты и соединяли с клеммой заземления прибора кабелем.

Исследовали пробы: покой, сжатие челюстей и жевание. При пробе «Покой» просили пациента расслабиться, предупредили, что зубы не должны контактировать. В течение 15 с записывали показания. При пробе «Сжатие челюстей» по команде врача пациент, как можно сильнее сжимал челюсти до команды расслабиться. Затем несколько раз чередовали сжатие и расслабление. При проведении пробы «Жевание» пациент пережевывал неочищенный фундук как обычно, но при первом желании проглотить фундук поднимал левую руку, чтобы исключить регистрацию движений при глотании.

При *качественном* анализе показателей ЭМГ-исследований мы обращали внимание на ее *насыщенность* или *ненасыщенность* (ненасыщенной она бывает при слабых сокращениях мышцы, что связано с возбуждением не-

большого количества двигательных единиц), на характер электромиограммы – плавное или резкое, нарастание или спад активности.

*Количественный* анализ ЭМГ заключался в результатах автоматических расчетов длительности фаз активности и покоя, измерения и оценки амплитуды, частоты жевания. Методика «Напряжения» включала 2 пробы: «Покой» и «Сжатие», при анализе которых определяли следующие количественные параметры: среднюю амплитуду (мкВ) у всех перечисленных выше мышц, синергию височной и жевательной мышц справа и слева (*Td/Md, Ts/Ms*), симметричность работы одноименных мышц, т.е. правой и левой височной и правой, левой жевательной (*Td/Ts, Md/Ms*) мышц.

Методика «Жевание» содержит пробу «Собственно жевание», при анализе которой определяются следующие показатели: средняя амплитуда (мкВ) для каждой мышцы, синергия височной и собственно жевательной мышц справа и слева (*Td/Md, Ts/Ms*), симметричность работы одноименных мышц, т.е. правой и левой височной и правой, левой жевательной (*Td/Ts, Md/Ms*), время жевания и время покоя для каждой мышцы (с), частоту жевания.

## Результаты и обсуждение

По результатам клинического обследования установили следующее.

1. Между наличием ПСЗ и бруксизмом найдена достоверная корреляционная связь ( $\chi^2 = 7; p \leq 0,05$ ).

2. Установлено, что чем более выражено ПСЗ, тем чаще выявляются проблемы с ВНЧС – достоверная корреляционная связь ( $\chi^2 = 20,45; c = 0,46; p \leq 0,001$ ).

3. Выявлена достоверная корреляционная связь между наличием ПСЗ и болями мышц краниомандибулярной системы ( $\chi^2 = 10,7; c = 0,35; p \leq 0,01$ ).

4. Определено, что наличие и выраженность ПСЗ, бруксизма и мышечно-суставной дисфункции не зависят от пола и возраста.

5. Установлено, что от возраста зависит наличие проблем/жалоб со стороны мышц краниомандибулярной системы ( $\chi^2 = 11,6; c = 0,37; p \leq 0,05$ ).

Также мы вычислили распространенность и ошибку репрезентативности (*m*) бруксизма, патологии ВНЧС и мышечных болей у пациентов с ПСЗ.

1. Бруксизм наблюдали у 53 (70,7%) пациентов ( $m = 5,36$ ).

**Таблица 2. Корреляционные связи между показателями ЭМГ исследования при пробе «Покой»**

Мышца	Средняя амплитуда				Синергия		Симметрия	
	T.D.	M.D.	T.S.	M.S.	Td/Md	Ts/Ms	Td/Ts	Md/Ms
T.D.	0,512**	0,6**	0,5**	0,55**			0,56**	
M.D.		0,68**	0,91*	0,4**				0,5**
T.S.			0,77*		0,4**			
M.S.								
Td/Md					0,44**		0,75*	
Ts/Ms								
Td/Ts								

Примечание. Здесь и в табл. 3–4: T.D. – правая височная мышца, T.S. – левая височная мышца, M.D. – правая жевательная мышца, M.S. – левая жевательная мышца. \* – сильная достоверная корреляционная связь; \*\* – средняя достоверная корреляционная связь. 1 – средняя амплитуда, 2 – время жевания, 3 – время покоя, 4 – частота жевания; # – слабая корреляционная связь.

**Таблица 3. Корреляционные связи между показателями ЭМГ исследования при пробе «Сжатие»**

Мышцы	Средняя амплитуда				Синергия		Симметрия	
	T.D.	M.D.	T.S.	M.S.	Td/Md	Ts/Ms	Td/Ts	Md/Ms
T.D.	–	0,75*	0,88*	0,67**	–	–	–	–
M.D.	0,72*	–	0,73*	0,84**	–	–	–	–
T.S.	0,88*	0,73*	–	0,7**	–	–	–	–
M.S.	–	–	–	–	–	–	–	–
Td/Md	–	–	–	–	–	0,5**	0,44**	–
Ts/Ms	–	–	0,43**	–	–	–	–	–
Td/Ts	–	–	–	–	–	–	–	–
Md/Ms	–	0,45**	–	–	–	–	–	–

2. Мышечно-суставная дисфункция была у 32 (43%) обследованных ( $m = 5,8$ ).

3. Миалгию отмечали у 16 (21,3%) ( $m = 4,7$ ).

Начальную степень выявили у 28 (37,3%) больных ( $m = 5,6$ ), среднюю – у 25 (33,0%) ( $m = 5,4$ ) и выраженную – у 22 (29,3%) ( $m = 5,3$ ).

**Результаты ЭМГ-исследования**

Мы исследовали наличие и силу корреляционных связей внутри показателей ЭМГ-исследования при пробе «Покой» (табл. 2), «Сжатие» (табл. 3) и «Жевание» (табл. 4).

**Обсуждение результатов и выводы**

При изучении корреляционных связей внутри ЭМГ-исследования во всех пробах («Покой», «Сжатие» и «Жевание») обнаружили большое количество сильных и средних достоверных корреляционных связей (см. табл. 2, 3 и 4).

При пробе «Покой» выявили достоверные средние корреляционные связи между показателями средней амплитуды правой височной и правой жевательной мышцами (составили 0,5), между правой и левой височными (0,6), правой височной и левой жевательной (0,5). Средняя амплитуда правой жевательной мышцы коррелировала с теми же показателями левой височной мышцы (0,68) и с левой собственно жевательной мышцей – 0,91 выявлена сильная достоверная корреляционная связь, средняя амплитуда левой височной мышцы коррелирует со средней амплитудой левой жевательной мышцы (сильная достоверная корреляционная связь – 0,77).

Изучение синергии выявило средние достоверные корреляционные связи между средней амплитудой правой височной мышцы и  $Td/Md$  – 0,55, между  $MD$  и  $Td/Md$  – 0,4, а также  $Ts$  и  $Ts/Ms$  – 0,4.

При изучении симметрии обнаружены средние достоверные корреляционные связи между средней амплитудой правой височной мышцы и  $Td/Ts$  – 0,56 и правой собственно жевательной мышцы и  $Md/Ms$  – 0,5 (см. табл. 2).

Корреляция показателей при пробе «Сжатие» имела более сильные достоверные связи, чем при пробе «Покой». Средняя амплитуда правой височной мышцы коррелирует со средней амплитудой правой жевательной – 0,75 и левой височной – 0,88 и левой жевательной мышцы – 0,67 (средняя достоверная связь). Показатели правой жевательной мышцы коррелируют с показателями правой (0,72) и левой (0,73) височной мышцами, а также с левой жевательной (0,84). Все связи сильные достоверные ( $p \leq 0,001$ ). Левая височная мышца коррелирует с правой ви-

**Таблица 4. Корреляционные связи между показателями ЭМГ исследования при пробе «Жевание»**

Показатель	T.D.				M.D.				T.S.				M.S.				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
T.D.	1	–	–	–	0,74*	–	–	–	0,68**	–	–	–	0,7*	–	–	–	
	2	–	–	0,69**	–	–	0,92*	0,79*	–	–	0,39**	0,43**	–	–	0,86*	0,72*	–
	3	–	–	–	–	–	–	0,93*	–	–	–	0,74*	-0,35	–	–	0,89*	-0,35
	4	–	–	–	–	–	–	–	0,79*	–	–	–	0,87*	–	–	–	0,66**
M.D.	1	–	–	–	–	–	–	–	0,61**	–	–	–	0,64**	–	–	–	–
	2	–	–	0,77*	–	–	–	0,74*	–	–	0,49**	0,52**	–	–	0,87*	0,68**	–
	3	–	–	–	–	–	–	–	0,94*	–	–	0,65**	–	–	–	–	–
	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,75*	–	–	–	0,76*
T.S.	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,51**	–	–	–	–
	2	–	–	0,41**	–	–	–	0,34**	–	–	–	0,73*	–	–	0,45**	0,29#	–
	3	–	–	–	-0,36	–	–	0,65**	–	–	–	–	-0,39	–	–	–	-0,39
	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,72*
M.S.	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2	–	–	0,63**	–	–	–	0,65**	–	–	–	0,35**	–	–	–	0,58**	–
	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,41
	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечание. 1 – средняя амплитуда, 2 – время жевания, 3 – время покоя, 4 – частота жевания; # – слабая корреляционная связь.

сочной – 0,88, с правой (0,73) и левой (0,7) жевательными мышцами (см. табл. 3).

При пробе «Жевание» выявили достоверные средние прямые и обратные корреляционные связи и сильные достоверные корреляционные связи (см. табл. 4), показатели средней амплитуды правой височной мышцы коррелируют со средней амплитудой правой собственно жевательной мышцы – 0,74 (сильная достоверная корреляционная связь) и левой височной мышцы – 0,68 (средняя достоверная корреляционная связь), а также левой собственно жевательной мышцы – 0,7 (сильная достоверная корреляционная связь).

По времени жевания показатели правой височной мышцы достоверно коррелируют с показателями правой жевательной мышцы – 0,92 (сильная связь), левой височной – 0,39 (средняя связь), левой жевательной – 0,86 (сильная связь). При этом как показатели времени покоя правой височной мышцы достоверно коррелируют с теми же показателями правой собственно жевательной мышцы – 0,93 (сильная связь), левой височной мышцы – 0,74 (сильная связь) и левой жевательной мышцы – 0,89 (сильная связь).

Также показатели времени жевания правой височной мышцы достоверно коррелируют с показателями времени покоя этой же мышцы и составляют – 0,69 (средняя связь). Показатели времени покоя правой височной мышцы достоверно обратно коррелируют с показателями частоты жевания левой височной мышцы (-0,35) и левой жевательной (-0,35 – средняя связь).

Показатели частоты жевания правой височной мышцы коррелируют с теми же показателями правой собственно жевательной мышцы – 0,79 (сильная связь), левой височной мышцы – 0,87 (сильная связь), а также с показателями левой жевательной мышцы – 0,66 (средняя связь).

Показатели средней амплитуды правой собственно жевательной мышцы достоверно коррелируют с теми же показателями левой височной мышцы – 0,61 (средняя связь), левой жевательной мышцы – 0,64 (средняя связь), а также с показателями синергии ( $Td/Md$ ) (0,55 – средняя обратная достоверная связь), с показателями симметрии ( $Md/Ms$ ) – 0,58 (средняя связь).

Время жевания правой собственно жевательной мышцы достоверно коррелирует с теми же показателями левой височной мышцы – 0,49 (средняя достоверная корреляционная связь), левой собственно жевательной мышцы – 0,87 (сильная связь). Частота жевания правой жевательной мышцы достоверно сильно коррелирует с теми же показателями левой височной мышцы – 0,75 и левой жевательной мышцы – 0,76. Также наблюдаются достоверные связи между показателями времени жевания правой собственно жевательной мышцы и временем покоя правой височной мышцы – 0,77 (сильная связь). Показатель времени покоя правой собственно жевательной мышцы достоверно коррелирует с тем же показателем левой височной мышцы – 0,65 (средняя связь). Показатели средней амплитуды левой височной мышцы достоверно коррелируют с теми же показателями левой собственно жевательной мышцы – 0,51 (средняя связь), а также с показателями синергии ( $Ts/Ms$ ) – 0,53 (средняя связь) и показателями симметрии ( $Td/Ts$ ) (-0,54) – средняя обратная корреляционная связь. Показатели времени жевания левой височной мышцы достоверно коррелируют с теми же показателями левой собственно жевательной мышцы – 0,45. Показатели времени покоя левой височной мышцы коррелируют обратной связью средней достоверности с теми же показателями правой височной мышцы (-0,36) и правой жевательной мышцы (-0,39).

Показатели времени жевания левой височной мышцы коррелируют со временем покоя правой височной – 0,41 (средняя связь) и с теми же показателями левой жевательной мышцы – 0,29 (слабая связь), с правой жевательной мышцей – 0,34 (средняя связь), а также с показателями времени покоя левой височной мышцы – 0,73 (сильная связь).

## Выводы

Результаты корреляционных связей ЭМГ-исследования при пробах «Покой» и «Сжатие» выявили сильные достоверные связи при работе собственно жевательных и височных мышц справа и слева. Количество этих связей у обеих жевательных мышц приблизительно одинаково. По результатам изучения корреляционных связей показателей внутри ЭМГ-исследования при пробе «Жевание» выявлено больше достоверных корреляционных связей в левой и правой собственно жевательных мышцах, в то время как височные мышцы с правой и левой стороны средней силы или обратного значения. Наличие такого большого количества корреляций подтверждает то, что дисфункция мышц не происходит в области только одной какой-то изолированной группы, а задействует мышцы с обеих сторон и часто зависит от парафункциональных привычек пациента и использования той или иной стороны при жевании.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко Л.Г. Распространенность истирания и чрезмерного стирания зубов среди населения пожилого возраста. *Современная стоматология*. 2005; 4: 37–9.
2. Bardsley P.F. Epidemiological studies of tooth wear and\* dentalt erosion in 14-year-old children in North West England: Part. *Clin. Oral Investig.* 2004; 8: 151–5.
3. Van Rijkom H.M., Truin G.J., Frencken J.E. et al. Prevalence, distribution and background variables of smooth-bordered tooth wear in teenagers in The Hague, The Netherlands. *Caries Res.* 2002; 36: 147–54.
4. Лебедеко И.Ю., Арутюнов С.Д., Антоник М.М. *Инструментальная функциональная диагностика зубочелюстной системы: Учебное пособие*. М.: МЕДпресс-информ; 2010

## REFERENCES

1. Borisenko L.G. The prevalence of abrasion and excessive erasure of teeth among the elderly population. *Sovremennaya stomatologiya*. 2005; 4: 37–9. (in Russian)
2. Bardsley P.F. Epidemiological studies of tooth wear and\* dentalt erosion in 14-year-old children in North West England: Part. *Clin. Oral Investig.* 2004; 8: 151–5.
3. Van Rijkom H.M., Truin G.J., Frencken J.E. et al. Prevalence, distribution and background variables of smooth-bordered tooth wear in teenagers in The Hague, The Netherlands. *Caries Res.* 2002; 36: 147–54.
4. Lebedenko I.Yu., Arutyunov S.D., Antonik M.M. *Instrumental Functional Diagnostics of the Dentoalveolar System: Textbook. [Instrumental'naya funktsional'naya diagnostika zubochehlyustnoy sistemy: Uchebnoe posobie]*. Moscow: MEDpress-inform; 2010. (in Russian)

Поступила 24.05.17

Принята в печать 21.07.17