

УДК 616.314-72 (Зубоврачебный инструментарий)

ЦИФРОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАРАФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ ПРИ ПОВЫШЕННОМ СТИРАНИИ ЗУБОВ

© 2024 В.С. Тлустенко

*Тлустенко Владимир Станиславович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры
стоматологии института последипломного образования*

E-mail: titan250@mail.ru

Самарский государственный медицинский университет
Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 01.02.2024

В отечественной и зарубежной литературе публикуются исследования о взаимосвязи снижения межальвеолярной высоты, обусловленной повышенной стираемостью зубов, с расстройствами жевательной мускулатуры (бруксизма). Основными признаками бруксизма являются сжатие и скрежетание зубов. Цель исследования: изучить функциональный статус парафункциональных нарушений жевательных мышц при повышенном стирании зубов на основании цифрового анализа электромиографии. Однако наряду с их общими свойствами отсутствуют сведения об их различии в состоянии мышечного тонуса, что и явилось целью исследования. Проведены моделирование процессов и сравнительная оценка состояния мышечного тонуса при этих симптомах на основании цифрового метода исследований – электромиографии. Для анализа созданы 2 группы: основная (I и II подгруппы) и контрольная. В I подгруппу вошли пациенты с основным симптомом «сжатие зубов», во II – «со скрежетанием». Результаты показали в I подгруппе более высокие средние значения амплитуды биопотенциалов в собственно жевательной и в височной мышце по сравнению со II подгруппой. Цифровая диагностика методом ЭМГ позволила установить наличие парафункциональных нарушений жевательных мышц. Автор подчеркивает, что при проведении дентальной имплантации необходимо учитывать влияние парафункциональных нарушений жевательных мышц и осуществлять превентивную диагностику.

Ключевые слова: положительная корреляция, моделирование ЭМГ, механические процессы, биоэлектрическая активность, статистическая обработка, прикладные программы, информационная система, превентивная диагностика, цифровой блок

DOI: 10.37313/2413-9645-2024-26-94-114-118

EDN: ZKKNZA

Введение. Повышенное стирание зубов среди населения неуклонно растёт и составляет по данным разных авторов до 75% [1, 13]. При этом распространённость снижения высоты нижнего отдела лица декомпенсированной формы достигает до 85% [12]. Реабилитация этой патологии достаточно сложна [1, 8], поскольку она может сопровождаться не только дисфункциональными расстройствами ВНЧС, но и парафункциональными расстройствами жевательной аппаратуры [4]. Хронический эмоциональный стресс-фактор возникновения парафункций жевательных мышц, которые и обуславливают повышенную стираемость зубов.

История вопроса. В ряде публикаций выявлена положительная корреляция между гипертонусом жевательной мускулатуры и степенью стираемости зубов. Парафункциональные расстройства (бруксизм) могут представлять определённую опасность не только для ортопедических

конструкций, но и для имплантатов [8]. Учитывая, что основными признаками бруксизма является сжатие зубов и скрежетание ими, определённый интерес представляет состояние тонуса жевательных мышц при этих симптомах. Этот вопрос до настоящего времени остаётся дискуссионным [10, 7, 11, 9].

Одним из способов изучения тонуса жевательных мышц является электромиография (ЭМГ). Высокая информативность ЭМГ как цифрового метода исследования представляет интерес с позиций оценки стоматогнатической системы перед проведением дентальной имплантации и последующего зубного протезирования с целью исключения скрытой патологии. Наибольшую ценность представляют такие характеристики ЭМГ, как её насыщенность, амплитуды потенциалов, продолжительность интервалов между периодами непроизвольной активности и покоя вне функции.

Цель исследования: изучить функциональный статус парафункциональных нарушений жевательных мышц при повышенном стирании зубов на основании цифрового анализа электромиографии.

Методы исследования. Обследовано 45 пациентов из исследуемой группы №1 в возрасте от 28 до 65 лет человек (мужчин и женщин). Критериями отбора служили жалобы на скрежетание зубами и сжатие их, стираемость зубов, усталость жевательных мышц, прикусывание щек и языка, периодическую боль и затрудненное открывание рта в связи со спазмом жевательных мышц. Критерии невключения – пациенты с деструктивной патологией ВНЧС.

В обследовании пациентов большое значение уделялось схеме опроса и выявлению этиологического фактора. Выяснялся характер болей, их локализация, продолжительность (постоянные или с периодами ремиссии), время возникновения (день или ночь), во время приема пищи или после него, характер сжатия челюстей. Уточнялись стрессовые ситуации, психоэмоциональные нагрузки.

Пациентов на основании жалоб распределили на 2 подгруппы. Подгруппа 1 – пациенты с клинической формой парафункции «сжатие зубов» (23 чел.), подгруппа 2 – пациенты с клинической формой парафункции «скрежетание зубами» (22 чел.) Контрольную группу составили лица без стоматологической и соматической патологии (14 человек), она сопоставлена с основными подгруппами по возрасту и полу.

Дентальная имплантация планировалась при частичном отсутствии зубов, всех видов дефектов зубного ряда по классификации М.З. Миргазизова. Были использованы клинические методы и электромиография жевательных мышц. Метод электромиографии (ЭМГ) основан на оценке биоэлектрической активности жевательных мышц. Известно, что основными показателями гармонии зубочелюстной системы является не только соотношение зубных рядов, но и сократительная способность жевательных мышц. Для исследования функционального состояния жевательных мышц проводили поверхностную электромиографию с помощью четырехканального электронейромиографа «Синапис» («Нейротех», Россия), включающего 4-канальный усилитель биопотенциалов мышечной активности, цифровой блок, блок управления электростимулятором, а также дополнительные блоки управления световым, звуковым стимуляторами.

Биоэлектрическую активность жевательных мышц измеряли билатерально, симметрично в положении пациента сидя; тип отведения – псевдомонопольное. Кожные покровы предварительно обезжировали 96% спиртом. Одноразовые наконечники электроды прикреплялись в области моторных точек собственно жевательных и передних пучков височных мышц. Локализацию двигательных точек, соответствующую наибольшей напряженности мышечных волокон, определяли пальпаторно при сжатии зубов в положении центральной окклюзии. Референтный электрод закрепляли в средней части лба пациента, заземляющий электрод накладывали на запястье.

В ходе электромиографического исследования регистрировали биоэлектрическую активность собственно жевательной и височной мышц. На ЭМГ анализировались следующие показатели: A_{cp} – средняя амплитуда биопотенциалов мышцы; A_{max} – максимальная амплитуда биопотенциалов мышцы; $A_{общ}$ – сумма четырех средних амплитуд исследуемых мышц; T_a – время активности; T_n – время покоя; K – отношение времени активности к времени покоя.

Статистическую обработку проводили с использованием пакета прикладных программ 25, вычисляли значения среднеарифметической (M) и среднего квадратичного отклонения (G), стандартной ошибки (m). Оценку различий между выборками проводили с использованием t -критерия Стьюдента и U -критерия Манна-Уитни-Вилконсона, применяли критерий χ^2 Пирсона, достоверно значимыми считали различия при уровне вероятности 95% ($p < 0,05$).

Результаты исследования. Объективный осмотр пациентов 1-й подгруппы выявил основные клинические признаки: наличие уплотнений в области собственно-жевательных мышц справа и слева, их болезненность.

Во второй подгруппе пациентов в анамнезе ночное и дневное скрежетание зубами, при пальпации также отмечался повышенный тонус собственно жевательных и височных мышц, их гипертрофия, периодически тоническое сокращение жевательных мышц. Наблюдалась повышенная стираемость зубов, снижение высоты нижнего отдела лица, наличие девиации и дефлексии при открывании рта. Результаты электромиографии в I и II подгруппах (основной группы) и контрольной до лечения представлены следующими значениями (таблица 1).

Таб. 1. Показатели ЭМГ в привычной окклюзии в основной (подгруппы 1,2) и контрольной групп (EMG indicators in habitual occlusion in the main (subgroups 1,2) and control groups)

Показатели ЭМГ	1 под- группа n=23	2 под- группа n=22	Контроль- ная группа	p 1-2	p 1-к	p 2-к
Td A ср(мкВ)	679,6±61, 2	618,4±59, 4	477,4±45,7	0,001	<0,00 1	<0,00 1
Ts A ср(мкВ)	664,8±63, 4	601,2±57, 3	465,1±41,9	0,001	<0,00 1	<0,00 1
Md A ср(мкВ)	698,4±67, 2	641,3±63, 7	513,7±47,4	0,006	<0,00 1	<0,00 1
Ms A ср(мкВ)	702,7±69, 8	638,9±62, 9	486,6±44,8	0,002	<0,00 1	<0,00 1
Kc Td/Ts	0,72 ±0,1	0,68 ±0,2	0,98 ±0,2	0,398	<0,00 1	<0,00 1
Kc Md/Ms	0,67 ±0,2	0,64 ±0,1	0,95 ±0,2	0,531	<0,00 1	<0,00 1
Kc Td/Md	0,74 ±0,2	0,61 ±0,1	0,89 ±0,2	0,009	0,016	<0,00 1
Kc Ts/Ms	0,76 ±0,1	0,63 ±0,2	0,91 ±0,1	0,008	<0,00 1	<0,00 1

Примечание: Td – правая височная мышца; Ts – левая височная мышца; Md – правая собственно жевательная мышца; Ms – левая собственно жевательная мышца; Kc – коэффициент симметрии.

У лиц 1-й подгруппы средние амплитуды биопотенциалов собственно жевательных мышц составили 698,4±67,2 мкВ справа и 702,7±69,8 мкВ слева, что превышало показатели лиц контрольной группы на 36 и 44,4% соответственно; у лиц 2-й подгруппы средние амплитуды биопотенциалов собственно жевательных мышц составили 641,3±63,7 мкВ справа и 638,9±62,9 мкВ слева, что превышало показатели лиц контрольной группы на 24,8 и 31,3% соответственно. Показатели средних амплитуд биопотенциалов височных мышц составили в 1-й подгруппе: 679,6±61,2 мкВ – справа и 664,8±63,4 мкВ – слева, что выше контроля на 49,34% и 42,8% соответственно; во 2-й подгруппе 618,4±59,4 мкВ справа и 601,2±57,3 мкВ слева, что превышало показатели контроля на 29,6% и 26% соответственно.

Из таблицы 1 видно, что показатели ЭМГ имели статистически значимые отличия в основной группе (подгруппы 1 и 2) (кроме К.С Td/Ts, КС Md/ Ms) в сравнении с контролем. Увеличение амплитуд биопотенциалов собственно жевательных мышц в 1-й и 2-й подгруппах связано с увеличением числа вовлеченных в процесс сокращения двигательных единиц как результат парафункциональной активности. Не менее

важное значение имеет анализ симметричности показателей как между одноименными мышцами справа и слева, так и между мышцами (собственно жевательной и височной) с одной из сторон. У лиц 1-й и 2-й подгрупп при максимальном сжатии зубов наблюдалась различная картина асимметрии биоэлектрической активности, но наиболее часто выявлялось преобладание показателей собственно жевательных мышц с обеих сторон по сравнению с височными, что отражалось в уменьшении коэффициента К: Td/Md в 1-й подгруппе составил 0,74 ±0,2, Ts/Ms – 0,76 ±0,1; во 2-й подгруппе – 0,61 ±0,1 и 0,63 ±0,2 соответственно.

Таким образом, в первой подгруппе (основной группы) (сжатие зубов) установлены более высокие средние значения амплитуды биопотенциалов в височной и собственно жевательной мышце по сравнению с аналогичными показателями во II подгруппе (скрежетание зубами).

Выводы. Цифровая диагностика позволила установить наличие парафункциональных нарушений жевательных мышц при повышенном стирании зубов. Методика анализа ЭМГ цифровой диагностики показала свою эффективность при изучении характера зависимости повыше-

ния тонуса мышц и их напряжении как при сжатии, так и скрежетании зубов. Однако превышение этих показателей в сравнении с контрольными значениями отмечено при симптоме «сжатие зубов».

Увеличение амплитуд биопотенциалов собственно жевательных мышц в 1-й и 2-й подгруппах связано с увеличением числа вовлеченных в процесс сокращения двигательных единиц как результат парафункциональной активности.

Проведена сравнительная оценка состояния мышечного тонуса при симптомах бруксизма на основании цифрового метода – электромиографии для состояний с основным симптомом «сжатие зубов» и «со скрежетанием».

При проведении дентальной имплантации необходимо учитывать влияние парафункциональных нарушений жевательных мышц и осуществлять превентивную диагностику.

1. Аболмасов, Н. Г. Ортопедическая стоматология: учебник для студентов / Н.Г. Аболмасов, Н. Н. Аболмасов, М. С. Сердюков, Е. А. Булычёва_10 - е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2018. – 556 с.: ил.-ISBN 978-5-00030-542-3.
2. Алпатьева, Ю. В. Реабилитация пациентов со сниженной межальвеолярной высотой при повышенной стираемости и полной потере зубов: дисс. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Алпатьева Юлия Викторовна; Моск. гос. медико-стоматол. ун-т им. А. И. Евдокимова. – М.: МГМСУ им. А. И. Евдокимова, 2017. – 196 с.: 100 ил.
3. Войтяцкая, И. В. Синдром сниженного прикуса / И. В. Войтяцкая, А. В. Цимбалистов // Head and neck | Голова и шея. – 2017. – №3. – С. 46 – 50.
4. Габдрафиков, Р. Р. Результаты клинического обследования пациентов с декомпенсированной формой генерализованной патологической стираемости зубов и жалобами на состояние височно-нижнечелюстного сустава / Р. Р. Габдрафиков // Аспирантский вестник Поволжья. – 2020. – № 1-2. – С. 80-84.
5. Доказательства психического генеза гипертонии жевательных мышц: (часть IV) / Е. А. Булычёва, С. О. Чикуннов, В. Н. Трезубов, А. С. Грищенко // Институт стоматологии. – 2012. – №3 (56). – С. 36-41.
6. Сальников, С. В. Повышенная стираемость зубов как фактор развития снижающегося прикуса. Этапы лечения // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7. – №11. – С.16-22.
7. Alqutaibi, A. Y. Randomized study on the effect of single-implant versus two- implant retained overdentures on implant loss and muscle activity: a 12-month follow – up report / A. Alqutaibi, A. F. Kaddah, M. Farouk. – Text: direct // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. – 2017. – Vol.46. – Iss. 6. – P. 789-797.
8. Beddis, H. Sleep bruxism: an overview for clinicians / H. Beddis, M. Pemberton, S. Davies. –Text: direct // British Dental Journal. – 2018. – Vol.225, Iss. 6.-P.497 – 501.
9. Elsyad, M. A. Masticatory function with ball and resilient telescopic anchors of mandibular implant – retained overdentures: A crossover study /M. A. Elsyad, A. F. Shawky. – Text: direct // Quintessence International. – 2017. – Vol. 48. – Iss. 8. – P. 615-623.
10. Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review / L. L. Q. Pantoja, I. P. de Toledo, Y. M. Pupo [et al.]. – DOI 10.1007/s00784-018-2664-y // Clinical oral investigations. – 2019. – Vol. 23. – N 5. – P. 2475 – 2488.
11. Safe clinical technique for increasing the occlusal vertical dimension in case of erosive wear and missing teeth / C. D’Arcangelo, M. Vadini, M. Buonvivere, F. De Angelis. Text: electronic // Clinical Case reports. 2021. – Vol. 9, Iss. 12 e047747 – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8643126/pdf/CCR3-9-e04747.pdf> (date accessed: 25.10.2021).
12. Sonogo, M. V. Electromyographu evaluation of masseter and temporalis, bite force, and quality of life in elderly patients during the adaptation of mandibular implant – supported overdentures / M. V. Sonogo, M. C. Goiato, D. M. Dos Santos. – Text: direct // Clinical Oral Implants Research. – 2017. – Vol. 28, Iss. 10. – P.169 – 174.
13. Tocaciu, S. Surgical management of recurrent TMJ dislocation- a systematic review / S. Tocaciu, M. J. McCullough, G. Dimitroulis – DOI 10.1007/s10006-019-00746-5 // Oral and maxillofacial surgery. – 2019. – Vol. 23. – N 1. – P. 35-45.

DIGITAL DIAGNOSTICS OF PARAFUNCTIONAL DISORDERS OF THE MASTICATORY MUSCLES WITH INCREASED TOOTH ABRASION

© 2024 V.S. Tlustenko

Vladimir S. Tlustenko, PhD, Associate Professor of the Department
of Dentistry at the Institute of Postgraduate Education

E-mail: titan250@mail.ru

Samara State Medical University
Samara, Russia

In the domestic and foreign literature, studies are published on the relationship of a decrease in interalveolar height due to increased tooth abrasion with disorders of chewing muscles (bruxism). The main signs of bruxism are clenching and gnashing of teeth. However, along with their general properties, there is no information about their difference in the state of muscle tone, which was the purpose of the study. The processes were modeled and a comparative assessment of the state of muscle tone in these symptoms was carried out on the basis of a digital research method—electromyography. 2 groups were formed for the analysis: the main (I and II subgroups) and the control. Subgroup I included patients with the main symptom of "clenching teeth", and subgroup II included patients with "gnashing teeth". The results showed higher average values of the amplitude of biopotentials in the masticatory and temporal muscles in subgroup I compared with subgroup II. Digital diagnostics by the EMG method made it possible to establish the presence of parafunctional disorders of the masticatory muscles.

Keywords: positive correlation, EMG modeling, mechanical processes, bioelectric activity, statistical processing, application programs, information system, preventive diagnostics, digital block

DOI: 10.37313/2413-9645-2024-26-94-114-118

EDN: ZKKHZA

1. Abolmasov, N. G. *Ortopedicheskaia stomatologiya: uchebnik dlia studentov (Orthopedic dentistry: a textbook for students)* / N.G. Abolmasov, N. N. Abolmasov, M. S. Serdiukov, E. A. Bulycheva_10 - e izd., pererab. i dop. – M.: MEDpress-inform, 2018. – 556 s.: il. - ISBN 978-5-00030-542-3.
2. Alpat'eva, Iu. V. *Reabilitatsiia patsientov so snizhennoi mezhzal'veoliarnoi vysotoi pri povyshennoi stiraemosti i polnoi potere zubov: diss. ... kand. med. nauk: 14.01.14 (Rehabilitation of patients with reduced interalveolar height with increased abrasion and complete loss of teeth: dissertation)* / Alpat'eva Iuliia Viktorovna; Mosk. gos. mediko-stomatol. un-t im. A. I. Evdokimova. – M.: MGMSU im. A. I. Evdokimova, 2017. – 196 s.: 100 il.
3. Voitiatskaia, I. V. *Sindrom snizhennogo prikusa (Low bite syndrome)* / I. V. Voitiatskaia, A. V. Tsimbalistov // *Head and neck | Golova i sheia*. – 2017. – №3. – S. 46 – 50.
4. Gabdrafiqov, R. R. *Rezultaty klinicheskogo obsledovaniia patsientov s dekompensirovannoi formoi generalizovannoi patologicheskoi stiraemosti zubov i zhalobami na sostoianie visochno-nizhnecheliustnogo sustava (Results of a clinical examination of patients with a decompensated form of generalized pathological abrasion of teeth and complaints about the condition of the temporomandibular joint)* / R. R. Gabdrafiqov // *Aspirantskii vestnik Povolzh'ia*. – 2020. – № 1-2. – S. 80-84.
5. *Dokazatel'stva psikhicheskogo geneza gipertonii zhevatel'nykh myshts: (chast' IV) (Evidence of the mental genesis of hypertension of the masticatory muscles: (part IV)* / E. A. Bulycheva, S. O. Chikunov, V. N. Trezubov, A. S. Grishchenkov // *Institut stomatologii*. – 2012. – №3 (56). – S. 36-41.
6. Sal'nikov, S. V. *Povyshennaia stiraemost' zubov kak faktor razvitiia snizhaiushchegosia prikusa. Etapy lecheniia (Increased tooth wear as a factor in the development of a declining bite. Stages of treatment)* // *Biulleten' meditsinskikh internet-konferentsii*. – 2017. – T. 7. – №11. – S.16-22.
7. Alqutaibi, A. Y. *Randomized study on the effect of single-implant versus two-implant retained overdentures on implant loss and muscle activity: a 12-month follow-up report* / A. Alqutaibi, A. F. Kaddah, M. Farouk. – Text: direct // *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2017. – Vol.46. – Iss. 6. – P. 789-797.
8. Beddis, H. *Sleep bruxism: an overview for clinicians* / H. Beddis, M. Pemberton, S. Davies. –Text: direct // *British Dental Journal*. – 2018. – Vol.225, Iss. 6.-P.497 – 501.
9. Elsyad, M. A. *Masticatory function with ball and resilient telescopic anchors of mandibular implant – retained overdentures: A crossover study* /M. A. Elsyad, A. F. Shawky. – Text: direct // *Quintessence International*. – 2017. – Vol. 48. – Iss. 8. – P. 615-623.
10. *Prevalence of degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a systematic review* / L. L. Q. Pantoja, I. P. de Toledo, Y. M. Pupo [et al.]. – DOI 10.1007/s00784-018-2664-y // *Clinical oral investigations*. – 2019. – Vol. 23. – N 5. – P. 2475 – 2488.
11. *Safe clinical technique for increasing the occlusal vertical dimension in case of erosive wear and missing teeth* / C. D'Arcangelo, M. Vadini, M. Buonvivere, F. De Angelis. Text: electronic // *Clinical Case reports*. 2021. – Vol. 9, Iss. 12 e047747 – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8643126/pdf/CCR3-9-e04747.pdf> (date accessed: 25.10.2021).
12. *Electromyographu evaluation of masseter and temporalis, bite force, and quality of life in elderly patients during the adaptation of mandibular implant – supported overdentures* / M. V. Sonogo, M. C. Goiato, D. M. Dos Santos. – Text: direct // *Clinical Oral Implants Research*. – 2017. – Vol. 28, Iss. 10. – P.169 – 174.
13. *Surgical management of recurrent TMJ dislocation- a systematic review* / S. Tocaciu, M. J. McCullough, G. Dimitroulis – DOI 10.1007/s10006-019-00746-5 // *Oral and maxillofacial surgery*. – 2019. – Vol. 23. – N 1. – P. 35-45.