

<https://doi.org/10.29296/25877305-2022-11-16>

Применение метода биологической обратной связи (Biofeedback) в ортодонтическом лечении пациентов с повышенной генерализованной стираемостью зубов

А.М. Дыбов,
А.В. Глазкова

Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)

E-mail: Ang1292@yandex.ru

Генерализованная стираемость зубной ткани (СЗТ) является актуальной проблемой современной стоматологии, решение которой требует современных подходов, направленных не только на восстановление прикуса, но и на профилактику и предупреждение дальнейшего развития патологии, приводящей к значительной потере твердых тканей зубов (эмали и дентина). Изменение высоты зубов приводит к изменению височно-нижнечелюстного сустава, что сопровождается болевыми ощущениями в области сустава и языка и возможным снижением слуха.

Цель. *Повысить эффективность ортодонтического лечения пациентов с повышенной генерализованной СЗТ с помощью метода биологической обратной связи (БОС).*

Материал и методы. *Изучены электромиографические характеристики височных и жевательных мышц у 22 пациентов в возрасте от 20 до 40 лет с повышенной СЗТ на фоне патологии прикуса. Пациенты были разделены на 2 сопоставимые группы: основная группа (n=11) – пациенты помимо основного ортопедического лечения использовали систему БОС Biofeedback; контрольная группа (n=11) – пациенты получали только стандартное ортодонтическое лечение.*

Результаты. *Установлено, что применение БОС-терапии значительно снижает активность жевательных мышц по сравнению с показателями контрольной группы.*

Ключевые слова: стоматология, окклюзия, стираемость зубной ткани, ортодонтия, электромиография, терапия с применением биологической обратной связи.

Для цитирования: Дыбов А.М., Глазкова А.В. Применение метода биологической обратной связи (Biofeedback) в ортодонтическом лечении пациентов с повышенной генерализованной стираемостью зубов. Врач. 2022; 33 (11): 78–81. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-11-16>

История развития стоматологической помощи населению демонстрирует изменение ориентиров – от избавления от боли через сохранение жевательной функции до эстетической привлекательности. На этапе развития современной стоматологии идеальным считается оптимальное сочетание всех трех аспектов, а именно – обезболива-

ние, сохранение и эстетическая привлекательность. В свою очередь, генетическая предрасположенность, образ жизни и окружающая среда накладывают свой отпечаток на особенности строения костной ткани в целом и эмали зубов в частности. По этой причине до настоящего времени не теряет актуальности проблема лечения повышенной генерализованной стираемости зубной ткани (СЗТ) (рис. 1). Генерализованная СЗТ в сочетании с гипертонусом височных и жевательных мышц у пациентов в возрасте 25–30 лет встречается в 4% случаев, в 30–40 лет – в 22,7%, в 40–45 лет – у 35,3%, в 50–60 лет – у 26%, в возрасте старше 60 лет – у 12% [1].

Выделяют несколько причин возникновения данной патологии:

- заболевания организма общесоматического характера;
- образ и качество жизни человека;
- географические и экологические аспекты;
- особенности структурных элементов твердых тканей;
- нарушение пропорций микро- и макроэлементов;
- нейродистрофические изменения;
- функциональные перегрузки, патологии желудочно-кишечного тракта, в частности, гиперацидные гастриты.

Коррекция последствий генерализованной СЗТ может быть реализована двумя путями: медикаментозным (на начальных стадиях) и ортопедическим (на более поздних стадиях) [2]. Ортопедический путь решения проблемы требует применения ортодонтической терапии как подготовительного этапа (рис. 2).

Усугубляющим фактором прогрессирования СЗТ является гипертонус височных и жевательных мышц, при этом эти 2 патологии являются сопутствующими, то есть причинно-следственными – даже при незначительном изменении прикуса организм начинает приспосабливаться к новым условиям функционирования зубочелюстной системы, в свою очередь, гипертонус лицевых мышц влечет за собой неравномерную нагрузку на зубные ряды и как следствие – окклюзионные изменения. До настоящего времени остается нерешенным вопрос, какой из этих двух аспектов является первичным [3, 4]. По данным ряда исследований доказан мультифакторный характер возникновения гипертонуса и патологии окклюзии – хронический эмоциональный стресс, психологические, неврологические, оториноларингологические, гастроэнтерологические и другие проблемы [3, 4]. Чтобы разорвать этот патологический «замкнутый круг», необходимо целенаправленное воздействие по дезактивации одного из его звеньев, или же на оба звена одновременно. В качестве такого воздействия можно рассматривать ортодонтическое лечение с последующей ортопедией зубных рядов или же удаление факторов стресса путем выработки у пациента навыков контроля функций жевательного аппарата. Контроль функций организма позволяет осуществлять технология биологической обратной связи (БОС), или БОС-терапия. Кроме того, интерес

представляет сочетание БОС-терапии с ортодонтическим лечением.

БОС-терапия – перспективное направление, подразумевающее активное вовлечение самого пациента в процесс реабилитации путем активизации внутренних резервов организма, заключающихся в восстановлении физиологических навыков или их совершенствованию [5]. Это направление появилось сравнительно недавно, не ранее 60 лет назад [5]. Данный метод реализуется посредством визуальной или аудиальной демонстрации пациенту состояния его организма на основании физиологических показателей, регламентированных клиническим протоколом. Эффективность применения БОС-терапии доказана при головных болях, мигрени, нарушении сна, заболеваниях психосоматического характера, артериальной гипертонии [5].

Использование БОС-терапии в стоматологии обусловлено способностью человека самостоятельно контролировать работу жевательных мышц с возможностью коррекции процесса жевания. В настоящее время в аппаратный арсенал стоматолога включены программно-аппаратные комплексы «Бослаб-миография», «Бослаб-профессиональный», комплекс «Колибри БОС профессиональный», миограф-БОС-тренажер-стимулятор «Синапсис-МИСТ». Данные приборы различаются по информативности каналов регистрации сигналов, объему полученной и обработанной информации, функциональности, эффективности работы в сочетании с удобством использования [6].

В нашем исследовании применяли беспроводную систему БОС Biofeedback (Schuhfried, Австрия). Данный комплекс позволяет контролировать частоту и глубину дыхания, кож-



Рис. 1. Патологическая стираемость зубной ткани
Fig. 1. Pathological abrasion of dental tissue

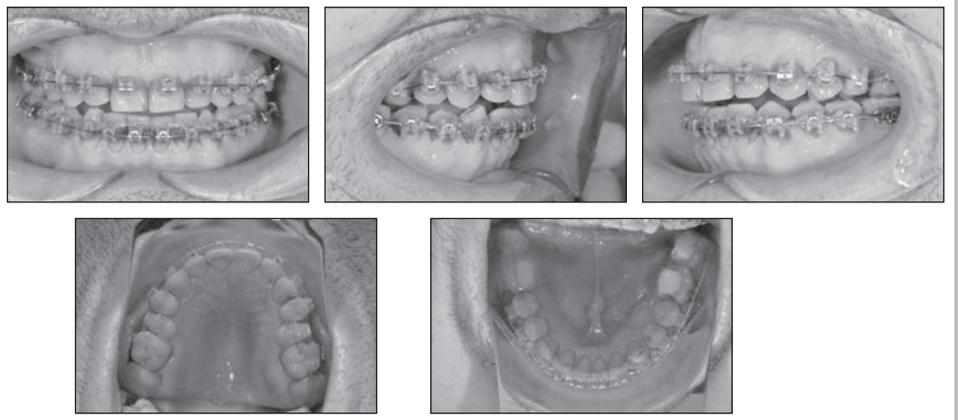


Рис. 2. Пример ортодонтического лечения пациента с генерализованной стираемостью зубной ткани
Fig. 2. An example of orthodontic treatment in a patient with generalized dental tissue abrasion

ную проводимость, подвижность, температуру, получать данные по состоянию объемного пульса, мозговой активности и variability сердечного ритма. Получение информации осуществляется посредством компактных легких датчиков, размещенных на теле пациента. Передача информации происходит по беспроводному протоколу. Преимущество системы заключается в отсутствии соединительных кабелей, что позволяет пациенту свободно перемещаться внутри помещения, с легкостью изменять положение тела, оперативно реагировать на изменение функциональных показателей организма при осуществлении мышечной работы с последующей их коррекцией. К отличительным конструктивным особенностям системы можно отнести variability состава аппаратных модулей. Индивидуальный подход обеспечивается обширной библиотекой фоновых изображений и музыкального сопровождения, данные функции являются программируемыми, что позволяет регулировать систему под потребности каждого отдельного пациента и создать комфортные условия для концентрации его внимания на собственном организме. При этом программное обеспечение и дизайн оборудования позволяют оператору осуществлять интуитивное управление системой.

Таким образом, перспективным направлением в ортодонтии является вовлечение самого пациента в процесс коррекции прикуса посредством применения методов БОС.

Цель исследования – оценить эффективность применения метода БОС на этапах ортодонтического лечения пациентов с повышенной генерализованной СЗТ.

Задачи исследования:

- осуществить отбор целевой группы пациентов с повышенной СЗТ в зависимости от возраста и образа жизни;
- изучить электромиографические характеристики височных и жевательных мышц у пациентов с повышенной генерализованной СЗТ;
- оценить влияние БОС-терапии на активность височных и жевательных мышц с использованием системы Biofeedback (Schuhfried, Австрия).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 22 (15 женщин и 7 мужчин) пациента в возрасте от 20 до 40 лет с повышенной СЗТ на фоне патологии прикуса.

Все участники исследования подписывали информированное согласие. Протокол исследования одобрен Ло-

кальным этическим комитетом при ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) от 02.12.2020, выписка из протокола №34-20.

Всем участникам исследования проводилась электромиография (ЭМГ) жевательных мышц на приборе Synapsis (ООО НМФ «Нейротех», Россия) с компьютерной системой обработки данных.

Электроды наклеивались на мышечные брюшки параллельно расположению мышечных волокон, ориентиром для фиксации электрода в области височной мышцы являлась середина расстояния между волосистой частью головы и бровью. Местом фиксации электрода в области собственно жевательной мышцы служила линия, проведенная от внешнего угла глаза к углу нижней челюсти. Важным условием было параллельное расположение электродов. Для уменьшения сопротивляемости кожи ее в месте фиксации электродов предварительно очищали спиртовыми салфетками.

Участники эксперимента были разделены на 2 группы:

- пациенты основной группы (n=11) получали ортодонтическое лечение (коррекция патологии прикуса), а также БОС-терапию в виде 15 тренингов на системе Biofeedback;
- пациенты контрольной группы (n=11) – получали только стандартное ортодонтическое лечение (коррекция патологии прикуса).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех пациентов до проведения исследования изучили ЭМГ-характеристики височных и жевательных мышц, после чего случайным методом распределили на контрольную и основную группы.

БОС-терапия в основной группе проводилась следующим образом: датчики накладывали в проекцию жевательных мышц и пациент сознательно старался ослабить напряжение мышц; показания снимали с левой и правой сторон. Программа отображала эти показания на одной оси таким образом, что можно прямо провести сравнение этих двух значений мышечного напряжения.

Алгоритм проведения тренинга позволяет визуализировать работу мышц пациента с фиксацией показателей работы его органов и систем. Наглядность происходящих изменений позволяет пациенту выработать правильную тактику работы жевательных мышц, функциональное состояние которых определяется ЭМГ-данными.

До начала исследования у всех пациентов наблюдались значительные нарушения функции жевательных мышц. У 83% пациентов с имеющейся патологией прикуса при сжатии зубных рядов были зарегистрированы высокие показатели максимальной амплитуды активности жевательных и височных мышц по сравнению с нормой, при этом наблюдалась статистически значимая асимметрия максимальной биоэлектрической активности (БЭА) для правой и левой сторон височных мышц.

В основной группе после БОС-терапии анализ динамики максимальной амплитуды БЭА жевательных мышц при сжатии зубных рядов показал, что средняя БЭА височных мышц составила

Биоэлектрическая активность височных и жевательных мышц при сжатии до и после проведения БОС-терапии
Bioelectrical activity of temporal and masticatory muscles during compression before and after biofeedback therapy

Период	Данные ЭМГ, мкВ			
	правая височная мышца	левая височная мышца	правая собственно жевательная мышца	левая собственно жевательная мышца
До БОС-терапии	1383±41	1534±77	559±25	1124±60
p	≤0,05	p≤0,05	≤0,05	≤0,05
После БОС-терапии	500±38	557±50	418±27	534±50
p	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05

1070±13 мкВ, собственно жевательных мышц — 880±12 мкВ. В основной группе наблюдалось статистически значимое изменение сокращающей способности данных мышц в сторону показателей нормы, из чего можно прийти к заключению, что применение БОС-терапии способствовало адаптации функции мышц при жевании (см. таблицу). При этом в контрольной группе активность жевательных мышц уменьшилась в меньшей степени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показали, что у пациентов с повышенной СЗТ, получавших помимо стандартного ортодонтического лечения курс БОС-терапии, активность жевательных мышц на этапах ортодонтического лечения снижалась в большей степени по сравнению с таковой у пациентов, получавших только ортодонтическое лечение.

Таким образом, использование методов БОС является перспективным направлением в ортодонтическом лечении, так как пациент непосредственно вовлекается в процесс коррекции прикуса.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование не имело финансовой поддержки.

Литература/References

1. Кравченко Д.О. Патологическая стираемость зубов. Актуальные аспекты. Научное обозрение. *Медицинские науки*. 2017; 3: 39–42. Kravchenko D.O. Abnormal abrasion of teeth. topical issues. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2017; 3: 39–42 (in Russ.).
2. Корецкая Е.А., Калмин О.В., Зюлькина Л.А. и др. Характеристика стираемости твердых тканей зубов (обзор литературы). *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2018; 47 (3): 141–56. DOI 10.21685/2072-3032-2018-3-15 Koretskaya E.A., Kalmin O.V., Zyu'lkina L.A. et al. Characteristics of elasticity of solid tissue of teeth (literature review). *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2018; 47 (3): 141–56 (in Russ.). DOI 10.21685/2072-3032-2018-3-15
3. Лепилин А.В., Коннов В.В., Багарян Е.А. и др. Клинические проявления патологии височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц у пациентов с нарушениями окклюзии зубов и зубных рядов. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2010; 6 (2): 405–10. Lepilin A.V., Konnov V.V., Bagaryan E.A. et al. Clinical Manifestations of pathology of temporomandibular joints and masticatory muscles in patients with teeth occlusion and teeth row disturbances. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2010; 6 (2): 405–10 (in Russ.).

4. Гридина В.О. Повышение эффективности профилактики, диагностики и лечения повышенной стираемости твердых тканей зубов у пациентов с гипертонусом жевательных мышц (экспериментально-клиническое исследование). Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Пермь, 2021; 23 с. Gridina V.O. Povyshenie effektivnosti profilaktiki, diagnostiki i lecheniya povyshennoi stiraemosti tverdykh tkanei zubov u patsientov s gipertonusom zhevatel'nykh myshts (eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie). Avtoref. diss. ... kand. med. nauk. Perm', 2021; 23 p. (in Russ.).

5. Кунельская Н.Л., Резакова Н.В., Гудкова А.А. и др. Метод биологической обратной связи в клинической практике. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2014; 114 (8): 46–50. Kunelskaya N.L., Rezakova N.V., Gudkova A.A. et al. A feedback method in clinical practice. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2014; 114 (8): 46–50 (in Russ.).

6. Чепуряева О.С., Поздняков А.М., Шемонаев В.И. и др. Сравнительная оценка аппаратов для БОС-терапии стоматологических пациентов. *Современные проблемы науки и образования*. 2018; 6: 39. Chepuryaeva O.S., Pozdnyakov A.M., Shemonaev V.I. et al. Comparative assessment of devices for BOS-therapy of dental patients. *Modern problems of science and education*. 2018; 6: 39 (in Russ.).

APPLICATION OF BIOFEEDBACK ORTHODONTIC TREATMENT IN PATIENTS WITH INCREASED GENERALIZED TOOTH ABRASION

A. Dybov, A. Glazkova

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia

Generalized abrasion of dental tissue is an urgent modern dentistry problem, the solution of which requires current approaches aimed not only at restoring the bite, but also at preventing the further development of the pathology leading to a substantial loss of dental hard tissues (enamel and dentin). A tooth height change leads to an alteration in the temporomandibular joint, which is accompanied by pain in the area of the joint and tongue, and to possible hearing impairment.

Objective. To enhance the efficiency of biofeedback (BFB) orthodontic treatment in patients with increased generalized tooth abrasion.

Subjects and methods. The electromyographic characteristics of the temporal and masticatory muscles were studied in 22 patients aged 20 to 40 years with increased tooth abrasion in the presence of bite pathology. The patients were divided into 2 comparable groups: a study group of 11 patients who used BFB in addition to the basic orthopedic treatment; a control group of 11 patients who received the standard orthodontic treatment only.

Results. The application of biofeedback therapy was established to considerably reduce the activity of the masticatory muscles in the study group versus the control group.

Key words: dentistry, occlusion, dental tissue abrasion, orthodontics, electromyography, biofeedback therapy.

For citation: Dybov A., Glazkova A. Application of biofeedback orthodontic treatment in patients with increased generalized tooth abrasion. *Vrach*. 2022; 33 (11): 78–81. <https://doi.org/10.29296/25877305-2022-11-16>