

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЭМАЛИ ИНТАКТНЫХ ЗУБОВ И ЗУБОВ, ПОРАЖЕННЫХ ФЛЮОРОЗОМ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ПОДГОТОВКИ ИХ ДЛЯ ФИКСАЦИИ БРЕКЕТ-ТЕХНИКИ

Смаглюк Любовь Викентьевна

профессор, д-р мед. наук, заведующий кафедрой ортодонтии, Высшее государственное учебное заведение Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия», Украина, г. Полтава E-mail: ortex2010@yandex.ru

Шундрик Лилия Сергеевна

аспирант кафедры ортодонтии, Высшее государственное учебное заведение Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия», Украина, г. Полтава E-mail: shundrikliliya@gmail.com

MORPHOLOGICAL CHANGES OF ENAMEL SURFACE OF AN INTACT TOOTH AND A TOOTH AFFECTED WITH FLUOROSIS DEPENDING ON THE CONDITIONS TO PREPARING THEM FOR FIXATION OF THE BRACKET

Smaglyuk Lyubov

Head of the Department of Orthodontics, Doctor of medical sciences, Professor of Ukraine Higher State Educational Establishment "Ukrainian Medical Stomatological Academy" Ukraine, Poltava

Shundrik Liliya

postgraduate student of the Department of Orthodontics, Ukraine Higher State Educational Establishment "Ukrainian Medical Stomatological Academy" Ukraine, Poltava

Смаглюк Л.В., Шундрик Л.С. Морфологические изменения поверхности эмали интактных зубов и зубов, пораженных флюорозом в зависимости от условий подготовки их для фиксации брекет-техники // Universum: Медицина и фармакология : электрон. научн. журн. 2014. № 3 (4) . URL: http://7universum.com/ru/med/archive/item/1106

АННОТАЦИЯ

При фиксации брекет-техники можно предположительно считать, что степень сцепления адгезивной системы с эмалью зубов, пораженных флюорозом, будет снижаться по сравнению с интактной эмалью. Уровень изменений поверхностных структур эмали зубов в результате кислотного протравливания зависит от времени воздействия, химического состава, концентрации кислоты и от строения твердых тканей. В данной работе исследовано морфологическое состояния эмали интактных зубов и зубов, пораженных флюорозом, в зависимости от условий подготовки для фиксации брекет-техники.

ABSTRACT

It can be suppose, that when bracket are fixation the degree of adhesion of the adhesive system to enamel of tooth affected with fluorosis will drop as compared to intact enamel. The level of changes in surface structure of tooth enamel after acid etched depends of the time of exposure, chemical composition and the acid concentration on the structure of hard tissues. The present work describes morphological condition of an enamel intact tooth and a tooth affected with fluorosis depending on conditions of preparing a tooth for fixation of the bracket.

Ключевые слова: эмаль, флюороз, адгезив, фиксация брекет-техники.

Keywords: enamel, fluorosis, adhesive, bracket fixation.

Введение.

Распространенность зубочелюстных аномалий в регионах с повышенным содержанием фтора может достигать 84,6 % [4, с. 67—69]. В настоящее время достаточно распространенным является использование несъемной ортодонтической аппаратуры для лечения аномалий и деформаций прикуса. Внедрение в практику композиционных материалов с высокими адгезионными разработке свойствами привело К фиксации методики ДУГОВЫХ ортодонтических аппаратов, основанной на приклеивании их элементов

к коронкам зубов. Так как эта методика предполагает механическое очищение, кислотное протравливание эмали зуба, промывание, высушивание, то появился ряд работ, посвященных исследованию степени изменения подвергнутой такой обработке поверхности эмали. Вполне очевидно, что адгезивные свойства эмали напрямую будут зависеть от степени ее интактности, нарушение которой происходит при кариозных и некариозных поражениях зубов.

Как известно, во многих регионах Полтавской области широко распространен флюороз зубов, обусловленный повышенным содержанием фтора в окружающей среде [7, с. 45; 8, с. 21—24; 9, с. 12—14], что приводит к деструктивным изменениям не только эмали, но и дентина [11, с. 117—186, 12, с. 111—117]. Поэтому можно предположить, что степень сцепления адгезивной системы с эмалью зубов, пораженных флюорозом, будет снижаться по сравнению с интактной эмалью [10, с. 129—131]. Уровень изменений поверхностных структур эмали зубов в результате кислотного протравливания зависит от времени воздействия, химического состава, концентрации кислоты и от строения твердых тканей [1, с. 7—12]. Однако нет достоверных сведений относительно особенностей морфологических изменений эмали при подготовке зубов, пораженных флюорозом, для фиксации брекет-техники.

Цель данной работы — изучение морфологического состояния эмали интактных зубов и зубов, пораженных флюорозом, в зависимости от условий подготовки для фиксации брекет-техники.

Материалы и методы исследования.

Морфологическому исследованию подлежали 30 премоляров верхней челюсти, удаленных у пациентов по ортодонтическим показаниям, из них: 14 — интактных и 16 — пораженных флюорозом. В качестве протравки использовали 37 % ортофосфорную кислоту. Для фиксации брекетов использовали адгезивную систему Transbond XT. При подготовке зубов для фиксации брекет-техники изменялось время экспозиции протравливания от 30 до 50 сек и время экспозиции высушивания после промывания водой от 15 до 30 сек.

Все зубы были распределены на 4 группы в зависимости от методики зубов фиксации Для проведения подготовки ДЛЯ брекет-техники. морфологического исследования были изготовлены шлифы по методике Ю.П. Костиленко [2, с. 10—13; Исследование 3, c. 55]. зубов проводили при помощи световой и растровой электронной микроскопии РЭМ-102Э с ускорительным напряжением 30 КВ.

Результаты и обсуждение.

Согласно результатам, полученным с помощью методов световой и электронной микроскопии, на основе методики Ю.П. Костиленко [3, с. 55] при изготовлении препаратов зубов в виде эпоксидных шлифов определено, что в эмали премоляров находятся в основном три группы по-разному ориентированных между собой кристаллических волокон. Среди них прежде всего обращает на себя внимание самая многочисленная совокупность увязанных между собой кристаллических волокон (эмалевых призм), которые формируют в толще эмали лучистые, периодически чередующиеся узловые цепи, которые легко выявляются без всякой окраски на обычных шлифах зубов в виде радиально ориентированных полос в результате разного зонального светопреломления, — полосы Гунтера-Шрегера. Но внутренняя их структура отчетливо обнаруживается после поверхностного протравливания шлифов зубов, заключенных в эпоксидную смолу, что предпринимается с целью защиты поверхностного слоя эмали OT разрушительного действия декальцинирующего раствора.



Рисунок 1. Зуб 24, интактный. Эпоксидный шлиф. Протравливание в Трилон-Б. Окрашивание метиленовым синим. Увеличение: объектив 10×.

1 — дентин; 2 — базальный слой эмали;
3 — узловые цепи эмалевых призм (полосы Гунтера-Шрегера);
4 — щеточно-каемчатый (поверхностный) слой эмали.

На боковой поверхности коронки зуба 14 отчетливо видны указанные выше узловые жгутообразные цепи (рис. 1), которые на гладких, непротравленных шлифах проявляются в виде полос Гунтера-Шрегера. На микрофотографии видно, что, начиная с вершины жевательного бугра они постепенно уменьшаются по направлению к шейке зуба. Кроме того, в отдельных местах заметны переходы кристаллических волокон из толщи одной узловой группировки в другую, за счет чего связь между ними упрочняется.

Нами исследованы зубы с начальной стадией флюороза, для которой характерно появление на поверхности эмали меловидных пятен (рис. 2). На фотографии они выглядят в виде белесоватых пятен поверхностной эмали на возвышении жевательного бугра премоляра и боковой поверхности коронки.

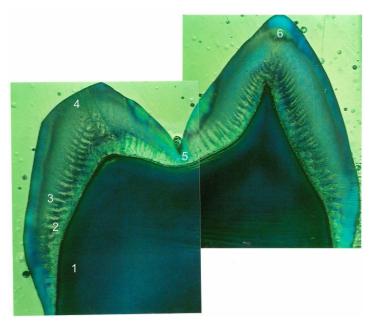


Рисунок 2. Зуб 14. Начальная форма флюороза. Эпоксидный шлиф. Протравливание в Трилон-Б. Окрашивание метиленовым синим. Увеличение: объектив 7 ×.

1 — дентин; 2 — базальный слой эмали;

3 — поверхностный слой эмали,

4 — физиологическая стираемость эмали;

5 — межбугорковая фиссура; 6— дефекты эмали (меловидные пятна).

В результате тщательного просмотра препаратов, при большом увеличении светового микроскопа (340 крат), удается обнаружить узкий зазор внешней поверхностью эмали, между адгезивом И ширина которого неодинакова по протяжению контактирующей плоскости и не дает никаких оснований говорить о проникновении адгезива хоть на малую глубину в эмаль. Как оказалось в дальнейших исследованиях, именно ширина данного зазора этими контактирующими поверхностями является единственным признаком при оценке степени сцепления между эмалью и адгезивом. По всей физической основой данного видимости, сцепления межмолекулярного взаимодействия Ван-дер-Ваальса. При изучении препаратов нами установлено, что ширина данного контактного зазора зависит только от времени протравливания, тогда как время просушивания существенной роли не играет.

В связи с этим весь анализ результатов сводится к рассмотрению двух групп зубов, с экспозицией протравливания 30 и 50 секунд.

Даже на микрофотографиях можно отметить, что если контактный зазор между эмалью и адгезивом после 30 сек протравливания является визуально различимым, то после протравливания в течение 50 сек в подавляющем большинстве случаев он становится неразличим, но без наличия видимых признаков проникновения адгезива в эмаль. Следовательно, увеличение экспозиции протравливания приводит к повышению адгезивных свойств ее внешней поверхности, а стало быть — к усилению ее сцепления с адгезивом.

Очевидно, что эти данные световой микроскопии не являются достаточно убедительными, что вынудило нас прибегнуть к возможностям сканирующего электронного микроскопа, разрешающая способность которого намного выше световой оптики. Результаты наших исследований показали, что самый между адгезивом и поверхностным слоем минимальный зазор достигается за счет увеличения времени ее протравливания до 50 сек, о чем свидетельствует соответствующие препараты. При изучении в световом микроскопе, даже при значительном увеличении, сложно различить их контактирующие поверхности, но в сканирующем микроскопе зазор между ними становится отчетливо различимым в виде чрезвычайно узкой щели, ширина которой заметно меньше по сравнению с таковой при 30 сек протравливании. Наряду с этим в некоторых местах контакта с эмалью сканирующей обнаружены с помощью микроскопии были где протравливание эмали приводит к частичному обнажению кристаллических призм) поверхностного, волокон (эмалевых щеточно-каемчатого (рис. 3 А, Б).

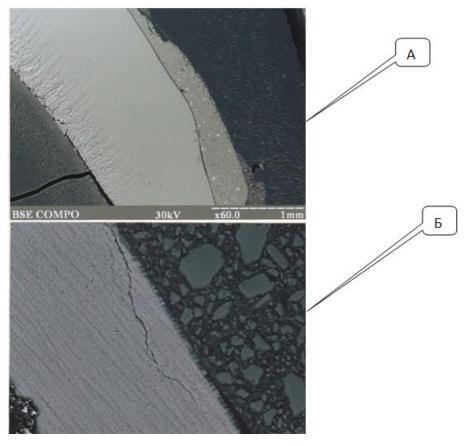


Рисунок 3. Зуб 24, интактный, протравливание / высушивание 50/30сек, нанесение адгезива. Эпоксидный шлиф. Протравливание в Трилон-Б. Сканограммы: А—увеличение 60 крат; Б— увеличение 450 крат. 1 — дентин; 2 — базальный слой эмали; 3 — поверхностный слой эмали; 4 — шероховатость поверхностного слоя эмали, которая возникла в результате частичной декальцинации поверхности эмалевых призм; 5 — контактный зазор между эмалью и адгезивом; 6 — адгезив.

Данные изменения выглядят в виде короткой щетинистой каемки, создающей шероховатую поверхность, которая, безусловно, повышает прочность сцепления с адгезивом. Эти данные коррелируют с исследованиями D.H. [13, c. 333-341], согласно которым после протравливания ортофосфорной кислотой в эмали растворяется поверхностный бесструктурный периферические слой эмали; растворяются области призм. протравленной поверхности можно также отнести ко второму типу структуры эмали после протравливания [5, с. 12—16] — преимущественное растворение периферии призм. Независимо OT типа измененной эмали после протравливания, отличия В силе адгезии между разными типами отсутствуют [6, с. 16—19].

Таким образом, 37 % раствор ортофосфорной кислоты при 50 сек воздействии на эмаль только в редких случаях оказывает непосредственное декальцинирующее действие на ее самый поверхностный слой. В основном же поверхностная эмаль остается интактной. В связи с этим возникает вопрос: обусловливает повышение адгезивных свойств? Мы что ee считаем, что это становится результате воздействия возможным В кислотного на органическое покрытие коронки зуба.

Изучение премоляров с начальной формой флюороза проводили при том же алгоритме процедуры протравливания / высушивания. Ширина контактного зазора между адгезивом и поверхностью эмали зависит только от времени протравливания (30 сек, 50 сек). Что касается места флюорозного повреждения эмали, то здесь мы столкнулись с парадоксальным явлением. Казалось бы, при наличии шероховатости поверхностей эмали, которая возникает в результате ее деструкции при флюорозе с возникновением меловидного пятна, сцепление между нею и адгезивом должно повышаться за счет затекания последнего в микроскопические зазоры между эмалевыми призмами.

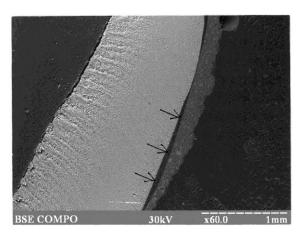


Рисунок 4. Боковая поверхность зуба 14, начальная форма флюороза. Протравливание / высушивание — 50/30сек, нанесение адгезива. Эпоксидный шлиф. Сканограмма. Увеличение 60 крат. 1 — дентин; 2 — базальный слой эмали; 3 — поверхностный слой эмали; 4 — контактный зазор между эмалью и адгезивом; 5 — адгезив.

В сканирующем электронном микроскопе (на рис. 4.) ширина контактного зазора между адгезивом и эмалью зубов пораженной флюорозом становится заметно больше, адгезив Transbond XT не проникает в деструктивные пространства поверхностной эмали. Естественно, это должно в определенной мере снижать фиксирующие свойства адгезива.

Выводы:

- 1. Эмаль премоляров имеет композитную структуру, образованную сложным переплетенным трех разнонаправленных совокупностей кристаллических волокон, из которых преимущественная масса представлена в виде жгутообразных цепей (полос Гунтера-Шрегера). **УЗЛОВЫХ** Композиционная плотность между разными группами кристаллических волокон в толще эмали постепенно повышается от пограничной зоны с дентином до самого поверхностного слоя.
- 2. Сцепление между внешней поверхностью эмали и адгезивом Transbond XT осуществляется за счет межмолекулярных взаимодействий между прилегающими их контактными поверхностями, а не в результате проникновения адгезива в эмаль, препятствием чему является не только чрезвычайная плотность поверхностной эмали, но и крупная дисперсность самого адгезива.
- 3. Степень сцепления между контактной поверхностью эмали и адгезивом определяется шириной разделяющего зазора, значение которого зависит от времени кислотного протравливания эмали.
- 4. Между поврежденной поверхностью эмали при флюорозе и адгезивом ширина контактного зазора является обычно большей по сравнению с нормой, что снижает фиксирующие свойства адгезива.

Список литературы:

- Казанцев Н.Л. Влияние 60-секундного кислотного травления на ультраструктуру эмали постоянных зубов у детей / Н.Л. Казанцев, Т.Ф. Виноградова, А.И. Киктенко // Новое в стоматологии. 1993— № 2. с. 7—12.
- 2. Костиленко Ю.П., Бойко И.В. Структура зубной эмали и ее связь с дентином / Ю.П. Костиленко, И.В. Бойко // Стоматология. 2005.— № 5. с. 10—13.
- 3. Костиленко Ю.П., Бойко И.В. Структура эмали и проблема кариеса. Полтава, 2007. 55 с.
- Куроєдова В.Д. Розповсюдженість ортодонтичної патології в Полтавській області / В.Д. Куроєдова, Н.В. Головко, Л.Б. Галич, Н.В. Куліш, М.І. Дмитренко, А.Л. Фетисова, М.В. Трофименко, А.Є. Карасюнок, К.Л. Куроєдова // Вісник стоматології. 2008. № 1. С. 67—69.
- Латышева С.В., Храмченко С.Н. Основные принципы работы с современными адгезивными системами (часть 1) / С.В. Латышева, С.Н. Храмченко // Стоматологический журнал ОО «Белорусская стоматологическая ассоциация». 2002. № 2, (7) июнь. С. 12—16.
- 6. Макеева И. Современные взгляды на технику протравливания зубов / Макеева И. // Дент Арт 1996 № 1. С. 16—19.
- 7. Николишин А.К. Флюороз зубов (клиническое и патогенетическое исследование): автореф. дис. ... д—ра мед. наук:14.00.21 / Московский медицинский стоматологический институт им. Семашко М., 1989.— 45 с.
- 8. Николишин А.К. Содержание Са и Р в различных слоях эмали зубов человека при различных проявлениях флюороза / А.К. Николишин, Е.В. Боровский, Е.В. Позюкова // Стоматология. 1989. № 1. С. 21—24.

- 9. Николишин А.К., Кисловский Л.Д. Инфракрасная спектроскопия эмали при флюорозе зубов / А.К. Николишин, Л.Д. Кисловский // Новости Dentsply. 2001. № 6. С. 12—14.
- 10. Смаглюк Л.В. Обґрунтування методики підготовки твердих тканин зубів, уражених флюорозом, до фіксації брекет-техніки / Л.В. Смаглюк, Л.С. Шундрик // Збірник тез І Українського ортодонтичного конгресу «Новітні технології в ортодонтії». К., 2013. с. 129—131.
- 11. Brown D. Fluoride metabolism and fluorosis / D. Brown, H. Whelton, D.O. Mullane // Journal of Dentistry. 2005. № 33. P. 177—186.
- 12. Erdal S., Buchanan S.N. Quantative Look at Fluorosis, Fluoride Exposure and intake in children Using a Health Risk Assessment Approach / S. Erdal, S.N. Buchanan // Environmental Health Perspectives. 2005. № 1 (113). P. 111—117.
- 13. Retief D.H. Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid / Retief DH. // J. Dent. Res. № 52. 1973. P. 333—341.

References:

- 1. Kazantsev N.L. Effect of 60-second acid etching on the ultrastructure of enamel of permanent teeth in children. *Novoe v stomatologii*. [New in dentistry], 1993, no. 2, pp. 7—12 (In Russian).
- 2. Kostilenko Iu.P., Boiko I.V. The structure of the tooth enamel and its relation to dentin. *Stomatologiia*. [Dentistry], 2005, no. 5, pp. 10—13 (In Russian).
- 3. Kostilenko Iu.P., Boiko I.V. The structure of the enamel and the problem of tooth decay. Poltava, 2007. 55 p. (In Russian).
- 4. Kurojedova V.D. Prevalence of orthodontic pathology in Poltava region. *Visnyk stomatologii'*, [Journal of dentistry], 2008, no. 1, pp. 67—69 (In Ukrainian).
- 5. Latysheva S.V., Khramchenko S.N. Basic principles of modern adhesive systems (part 1). *Stomatologicheskii zhurnal OO «Belorusskaia stomatologicheskaia assotsiatsiia»*. [Dental Journal "Belarusian Dental Association"], 2002, no. 2, (7) June, pp. 12—16 (In Russian).

- 6. Makeeva I. Modern views on the technique of etching the teeth. *Dent Art*. [Dent Art], 1996, no. 1, pp. 16—19 (In Russian).
- 7. Nikolishin A.K. Dental fluorosis (clinical and pathogenetic investigation). Dr. med. sci. diss. Moscow Medical Dental Institute of Semashko, Moscow, 1989. 45 p. (In Russian).
- 8. Nikolishin A.K. The content of Ca and P in the different layers of the enamel of human teeth in different forms of dental fluorosis. *Stomatologiia*. [Dentistry], 1989, no. 1, pp. 21—24 (In Russian).
- 9. Nikolishin A.K., Kislovskii L.D. Infrared spectroscopy of tooth enamel in the fluorosis. *Novosti Dentsply*. [News Dentsply], 2001, no. 6, pp. 12—14 (In Russian).
- 10. Smagliuk L.V. Justification of the method of hard tissue preparation of teeth affected by fluorosis, fixing braces techniques. *Zbirnyk tez I Ukrai'ns'kogo ortodontychnogo kongresu «Novitni tehnologii' v ortodontii'»*. [Abstracts and Ukrainian orthodontic congress "New technologies in orthodontics"], Kiev, 2013. pp. 129—131 (In Ukrainian).
- 11. Brown D. Fluoride metabolism and fluorosis. Journal of Dentistry, 2005, no. 33, pp. 177—186.
- 12. Erdal S., Buchanan S.N. Quantative Look at Fluorosis, Fluoride Exposure and intake in children Using a Health Risk Assessment Approach. Environmental Health Perspectives, 2005, no. 1 (113), pp. 111—117.
- 13. Retief D.H. Effect of conditioning the enamel surface with phosphoric acid. J. Dent. Res., no. 52, 1973, pp. 333—341.