

УДК 611.314:616.314-001.4

А. И. Петренко

ХАРАКТЕР АЛЬТЕРАЦИИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ИСТИРАНИИ ЭМАЛИ

Высшее государственное учебное заведение Украины
«Украинская медицинская стоматологическая академия»

Актуальность исследования.

Физиологическое, или функциональное истирание эмали, которое возникает в процессе трения зубов друг о друга, часто называют изнашиванием зубов, хотя появляющийся дефект касается не всего зуба, а только ограниченных мест на трущихся поверхностях или краях зубной коронки. В литературе отмечается, что убыль эмали при этом происходит очень медленно и равномерно в области соприкасающихся поверхностей зубов и не нарушает их функции до глубокой старости. Интересен сам по себе известный факт, что истертая поверхность зуба практически никогда не поражается кариесом. Тем не менее, в литературе указывается, что при изнашивании и кариесе эмали патоморфологическая картина дентина имеет ряд сходных признаков, заключающихся в его склерозе и отложении заместительного дентина [1, 2].

Согласно данным литературы, при склерозировании дентина происходит отложение минерализованного материала в дентинных трубках. В силу того, что данный материал обладает тем же коэффициентом преломления, что и остальной, интактный дентин, зона склерозирования приобретает некоторую прозрачность [1,3].

Наряду с этим многие авторы обращают внимание и на другую форму альтерации дентина, при которой пораженный участок в проходящем свете на шлифах зуба имеет темный вид, получивший название «мертвых трактов». Причиной данного явления считается отложение гиалинового вещества, продуктов распада отростков

одонтобластов и газообразных частиц в дентинных канальцах [1, 3, 4, 5]. Примечательно, что в основе обеих форм альтерации дентина находятся одни и те же причины – кариес, истирание эмали и различные ее механические повреждения. Иными словами, данные изменения структуры дентина, согласно данным литературы, не могут считаться специфическими. Однако убедительных морфологических доказательств этого вывода в литературе нет, ибо еще не принимался тщательный структурный анализ характера альтерации дентина при различных формах патологии зубов. Поэтому, в первую очередь, мы поставили задачу изучить особенность структурных изменений дентина при непатологическом повреждении эмали, идеальным примером которого является ее функциональная истираемость, которая в силу этого может служить исходным образцом при сравнительной оценке с патологическими поражениями зубов.

Материал и методы.

В качестве препаратов нам служили 12 верхних и нижних резцов и 8 клыков, не пораженных каким-либо патологическим процессом, которые получены после удаления (по клинически обоснованным показаниям) у людей в возрасте 44-52 лет на кафедре хирургической стоматологии ВГУЗУ «УМСА».

После предварительной промывки в теплом физиологическом растворе зубы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Затем их по отдельности (после отмычки и дегидратации в спиртах с переходом в ацетон) пропитывали и заключали в эпоксидную

смолу (эпон-812) согласно методу, разработанному на кафедре анатомии человека ВГУЗУ «УМСА» (г. Полтава). В дальнейшем из полученных блоков изготавливали пластинчатые шлифы, которые после щадящей поверхностной декальцинации в хелатообразующем агенте (динатриевая соль ЭДТА) окрашивали 1% раствором метиленового синего на 1% растворе буры [6].

Препараты изучали и фотографировали с помощью бинокулярной лупы МБС-2 и светового микроскопа «Конус», оснащенных цифровой фотопроставкой.

Результаты и их обсуждение.

Для общего ознакомления с состоянием дентина в гипоцентре полной стертости эмали на режущем крае резцов достаточно демонстративными являются непротравленные и неокрашенные эпоксидные шлифы. В отраженном свете светового микроскопа отчетливо видно, что на светлом фоне интактной эмали и дентина пролегает темная продолговатая полоса клиновидной формы, которая своим основанием начинается от стенки пульпарной камеры, а вершиной заканчивается в центре эмалевого дефекта (рис. 1).

Показательно, что она состоит из совокупности продольно проходящих интенсивно темных тяжей, разделенных между собой более светлыми прослойками. Характер их ориентации и чередования строго соответствует центральной траектории дентинных канальцев резцовой части зубной коронки. Обращает на себя внимание, что с обеих сторон по периферии данная полоса оказывается



Рис. 1. Общая форма альтерации дентина при его поверхностном обнажении в результате физиологического истирания эмали на кромке режущего края резца. Эпоксидный шлиф, не подвергавшийся декальцинации и окраске. Увеличение – объектив 7:

- 1 – полоса альтерации дентина;
- 2 – место стертости эмали

размытой из-за отходящих от нее в боковом направлении и вверх умеренно темных контурных полосок, которые теряются на границе с интактной эмалью. В их форме и очертаниях легко опознаются дентинные трубки, не подвергшиеся повреждению. Несколько по-иному данная картина выглядит после поверхностного протравливания шлифов в хелатообразующем агенте. После его воздействия становится более отчетливо видимой контурность слагаемых структур данной формы альтерации дентина (рис. 2). Видно, что ее зона состоит из темных, продольно ориентированных двухконтурных структур, сходных с дентинными трубками, однако более толстых по сравнению с их интактным состоянием. Согласно нашим наблюдениям увеличение их калибра происходит за счет расширения их внутренних просветов, что сопровождается местами по протяжению частичной их облитерацией. При этом нередко в центре полосы альтерации происходит конг-

ломерация дентинных трубок, что приводит к образованию одного или нескольких особенно толстых и темных пучков. Второй морфологической особенностью структурной альтерации дентина в прямой проекции физиологического истирания эмали является заметное расширение щелевого пространства, относящегося к междубулярному дентину, в связи с чем, естественно, количество в данной зоне альтеративных дентинных трубок пропорционально уменьшается по сравнению с интактным дентином, по-видимому, за счет их частичной деструкции и замещения междубулярным дентином. На продольных шлифах междубулярный дентин в полосе альтерации выглядит в виде хорошо заметных темных прослоек, разделяющих собой тяжи деструктивных дентинных трубок. Примечательно, что данные прослойки междубулярного дентина испещрены по своему осевому (продольному) протяжению густо расположенными в поперечном направлении волокнистыми структурами, которые, несомненно, относятся к пучкам коллагеновых волокон.

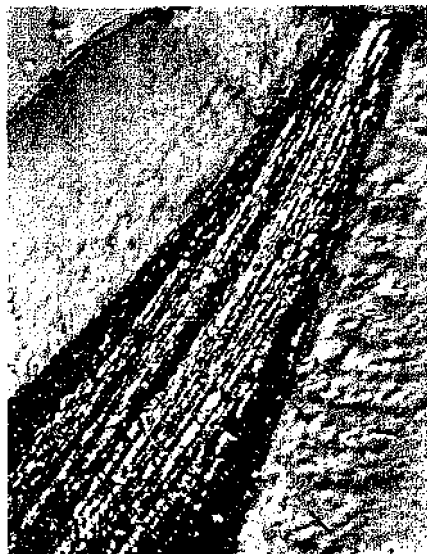


Рис. 2. Режущая часть коронки резца с истертым повреждением кромки. Эпоксидный шлиф. Поверхностное травление в хелатообразующем агенте. Неокрашенный препарат. Увеличение – объектив 7:

- 1 – интактная эмаль; 2 – полоса альтерации дентина; 3 – конгломерация дентинных трубок

Нетрудно заметить, что они в виде ответвлений берут начало от стенок измененных дентинных трубок и вплетаются в таковые других смежных дентинных трубок. В общих чертах это соответствует порядку ветвления коллагеновых волокон в периферическом слое интактного плащевого дентина с той только разницей, что в полосе альтерации дентина при изнашивании эмали данные фибриллярные ветвления являются более густыми и находятся на всем протяжении полосы альтерации от стенки пульпарной камеры до эмалевого дефекта.

На основе приведенных выше данных можно сделать вывод, что в ответ на механическое истирание эмали с обнажением поверхностного слоя дентина в последнем происходит реактивная структурная перестройка по всей его глубине вплоть до стенки пульпарной камеры, которая заключается: 1 – в уменьшении количества дентинных трубок, 2 – в наращении междубулярного дентина, приводящего к частичной облитерации дентинных канальцев и конгломерации отдельных групп дентинных трубок, 3 – в расширении прослоек междубулярного дентина и его повышенной коллагенизации, что можно в известном смысле отнести к процессу склерозирования дентина. Мы считаем важным то, что данная полоса альтерации имеет клиновидную форму, которая широким основанием начинается от стенки пульпарной камеры, то есть противоположным тому, как это имеет место при кариесе [5]. Данные явления в совокупности связаны с повышением в зоне альтерации определенной доли органических веществ. Косвенно об этом свидетельствует тот факт, что при окраске метиленовым синим поверхностно протравленных в хелатообразующем агенте эпоксидных шлифов полоса

альтерации дентина при функциональном истирании эмали приобретает повышенную базофилию (рис.3). По нашему мнению, такое структурное преобразование дентина в зоне повреждения направлено в первую очередь на компенсацию утраченной защитной функции эмали путем снижения проницаемых свойств дентина за счет уплотнения своего соединительнотканного матрикса. Поэтому следует считать, что основное значение данных структурных преобразований дентина в зоне повреждения эмали заключается в создании защитного барьера для зубной пульпы, который исключает возможность воздействия на нее всевозможных патогенных факторов внешней среды.

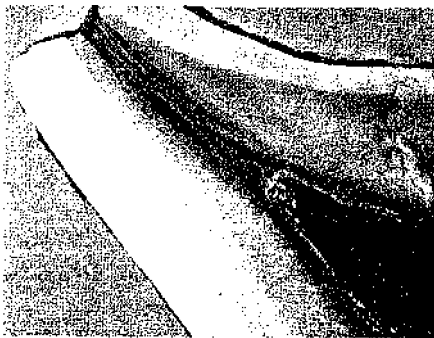


Рис. 3. Режущая часть коронки резца с истертым повреждением кромки. Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим без предварительного протравливания в хелатообразующем агенте. Увеличение – объектив 7:

1 – пульпарная камера; 2 – интактный плащевой дентин; 3 – эмаль; 4 – истертое повреждение режущей кромки; 5 – полоса альтерации дентина

Описанная выше картина присутствует большинству изученных нами препаратов. Вместе с тем, некоторые из них демонстрируют несколько иной характер альтерации дентина при физиологическом истирании эмали. Данная особенность в общих чертах заключается в сочетании двух форм его компенсаторного переустройства. Одна из них представлена такой же полосой альтерации, которая была описана выше. Она также

пропорциональна ширине эмалевого дефекта и соответствует центральной траектории дентинных трубок режущей части зубной коронки. Вместе с тем, ее внутренняя структура изменена за счет наличия слоистых наплывов, которые разделены между собой дугообразными, более темными по окраске полосками измененного дентина (рис. 4). В литературе последние известны под названием демаркационных линий, ограничивающих собой слои вторичного или заместительного дентина. Однако мы считаем, что появление этих дугообразных полос возникает вследствие не вновь образованного дентина, а многоярусного фибриллярного (локальное повышение коллагенизации) его уплотнения.

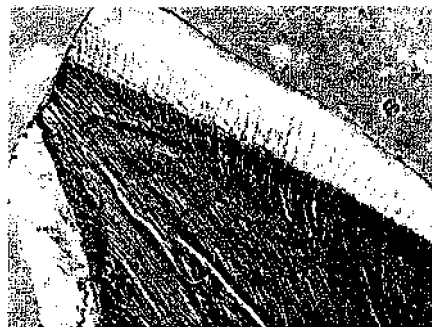


Рис. 4. Верхушечная часть коронки клыка с истертостью кромки. Эпоксидный шлиф. Окраска метиленовым синим после поверхностного протравливания в хелатообразующем агенте. Увеличение – объектив 7:

1 – пульпарная камера; 2 – интактный дентин; 3 – эмаль; 4 – истертое повреждение верхушечной кромки; 5 – прямолинейная альтерация дентина; 6 – дугообразная многоярусная альтерация дентина; 7 – микротрещины

Естественно возникает вопрос: чем объясняется различие между данными двумя формами защитного переустройства дентина в процессе истирания эмали?

В процессе тщательного изучения препаратов нами установлено, что дугообразное многоярусное фибриллярное уплотнение дентина возникает в том случае, когда под влиянием какого-то ме-

ханического воздействия в толще дентина режущей части зубной коронки возникают микротрещины, проходящие отвесно от края эмалевого дефекта вплоть до стенки пульпарной камеры. Примечательно, что эти микротрещины образуются всегда по границе между интактным и измененным дентином.

Следовательно, результаты наших исследований в целом подтверждают данные литературы о том, что в процессе механического стирания эмали, приводящего к обнажению поверхностного слоя дентина, последний в проекционной зоне дефекта подвергается склерозированию. Что же касается указания на имеющее место в зоне повреждения отложение заместительного дентина, то, по нашему мнению, оно нуждается в уточнении. Базируясь на результатах собственных исследований, мы приходим к выводу, что в процессе длительного трения зубов друг о друга при жевании, приводящему к истиранию эмали на режущей кромке зубов и обнажению поверхностного слоя плащевой дентина, происходит структурная перестройка последнего, которая приводит к частичному склерозированию дентинных канальцев, пропорциональному наращиванию межтубулярного дентина и его фибриллярному уплотнению, что в целом укрепляет защитный барьер для зубной пульпы. Этим самым исключается ее реакция на всевозможные патогены внешнего происхождения. Вполне возможно, что благодаря именно этому изношенная поверхность зуба никогда не подвергается кариозному поражению. Но, разумеется, это вовсе не значит, что сам зуб становится от этого резистентным против кариеса. Мы располагаем несколькими препаратами клыков, у которых наряду со стертостью эмали на вершине бугорка и прямолинейной альтерацией дентина имеется глубокое кариозное поражение коронки со стороны ее ротовой поверхности.

Выводы. Подытоживая вышеизложенное, можно сделать вывод, что фибриллярное уплотнение дентина при физиологической истираемости эмали может выражаться в двух формах. Первую из них мы предлагаем называть *прямолинейной* альтерацией, которая имеет форму полосы или тяжа склерозированного дентина, соответствующего центральной траектории дентинных канальцев резцовой части зубной коронки. Она возникает в ответ на обычное физиологическое истирание эмали, которое не сопровождается травматическим надломом дентина в месте стертости эмали.

Другую форму можно назвать *многозрусной дуговой* альтерацией, которая в отличие от первой не является первичной, так как она появляется на ее фоне в результате возникновения в зоне эмалевого дефекта травматической микротрещины, проходящей по границе между интактным и измененным (зона прямолинейной альтерации) дентином.

Литература

1. Боровский Е. В. Кариез зубов / Е. В. Боровский, П. А. Леус. – М.: Медицина, 1979. – С. 115-123.
2. Атлас мікроанатомії органів ротової порожнини / О. Д. Луцик, В. Ф. Макеев, А. М. Яценко [та ін.]. – Львів: Наутилус, 1999. – С. 62-63.
3. Быков В. Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека / В. Л. Быков. – СПб: Специальная литература, 1998. – С. 101-102.
4. Зельцер С. Пульпа зуба / С. Зельцер, И. Бендер. – М.: Медицина, 1971. – С. 84-107.
5. Костиленко Ю. П. Вопрос о природе альтерации дентина при кариесе зубов / Ю. П. Костиленко, И. В. Бойко, К. А. Удальцова // ДентАрт. – 2009. – № 3. – С. 12-16.
6. Костиленко Ю.П. Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким срезам большой обзорной поверхности, для многоцелевых исследований / Ю. П. Костиленко, И. В. Бойко, И. И. Старченко, А. К. Прилуцкий // Морфология. – 2007. – № 5. – С. 94-95.

Стаття надійшла
3.02.2010 р.

Резюме

Результати дослідження свідчать, що в процесі тривалого тертя передніх зубів один об інший, що призводить до стирання емалі на їхніх різальних краях і оголення поверхневого шару плащового дентину, відбувається структурна його перебудова у формі прямолінійної альтерації за рахунок часткового склерозування дентинних канальців, а також пропорційного нарощення міжтубулярного дентину і його фібрилярного ущільнення, що в цілому спрямовано на зміцнення захисного бар'єру для зубної пульпи. Висловлено припущення, що завдяки саме цьому зношена поверхня зуба не піддається каріозному ураженню.

Ключові слова: стирання зубної емалі, дентинні канальці, альтерація дентину.

Summary

The results of the conducted research testify, that frontal teeth long-time friction causing enamel attrition on their cutting edge and exposure of a superficial layer of mantle dentin results in its structural reorganization in the form of rectilinear alteration due to partial hardening of dentinal tubules, and proportional augment of intertubular dentin and its fibrillar induration as well. This process, in general, is directed to strengthening protective barrier for dental pulp. The assumption is stated, that due to this process the worn tooth surface is not exposed to carious affection.

Key words: tooth enamel attrition, dentinal tubules, dentin alteration.