

УДК 616.314-02.4

А. И. Петренко

УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЬТЕРАЦИИ ДЕНТИНА ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ИСТИРАНИИ ЭМАЛИ И КАРИЕСЕ

ВДНЗУ «Украинская медицинская стоматологическая академия» (г. Полтава)

Работа является фрагментом НИР «Вивчення закономірності структурної організації внутрішніх органів в нормі та при патології», № госрегистрации 0106U003236.

Вступление. Как известно, заболевания зубов человека принято подразделять на две нозологические группы - кариозной и не кариозной природы (флюороз зубов, клиновидный дефект, гипоплазия эмали и др.). Наряду с этим в диагностике этих заболеваний учитывается повреждение твердых тканей зубов при физиологическом истирании (изнашивании) эмали, которое к патологическому процессу не относится [1, 3].

Согласно данным литературы изменения структуры дентина при всех вышеперечисленных повреждениях эмали носят стереотипный характер, выражающийся в его склерозировании, образовании заместительного дентина и появлении так называемых «мертвых трактов», то есть эти изменения не считаются специфическими [1, 2, 3, 6]. Однако убедительных доказательств для такого вывода в литературе нет, что, по нашему мнению, существенно ограничивает возможность установления этиопатогенетической природы того или иного заболевания зубов.

В этом плане первоочередной целью наших исследований стало изучение особенностей ультраструктурных изменений дентина при кариесе и непатологическом повреждении эмали, идеальным примером которого является ее функциональная истираемость.

Объект и методы исследования. В качестве препаратов для изучения непатологического повреждения твердых тканей зубов нам служили 12 верхних и нижних резцов, а также 5 клыков, которые получены после удаления (по клиническим обоснованным показаниям) у людей в возрасте 44-52 лет на кафедре хирургической стоматологии УМСА, г. Полтава.

Там же было получено 5 премоляров, пораженных контактным кариесом (кариес соприкасающихся поверхностей), являющимся наименее изученным по сравнению с кариесом открытых поверхностей коронки.

После предварительной промывки в теплом физиологическом растворе зубы фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Затем их по отдельности (после отмывки и дегидратации в спиртах с переходом в ацетон) пропитывали и заключали в эпоксидную смолу (эпон-812), согласно методу, разработанному на кафедре анатомии человека ВГУЗ «УМСА» [4, 5]. В дальнейшем из полученных блоков изготавливали пластинчатые шлифы, которые, после щадящего поверхностного протравливания в хелатообразующем агенте (динатриевая соль ЭДТА - Трилон-Б), окрашивали 1% раствором метиленового синего на растворе буры, для предварительного изучения препаратов в световом микроскопе.

Отобранные, наиболее удачные препараты, служили для снятия с изучаемых поверхностей отпечатков с помощью нитроклетчатки, с которых затем готовили угольные реплики путем напыления в вакууме спектрально чистого графита. Полученные угольные реплики наносили на предметные сетки и изучали в трансмиссионном электронном микроскопе ЭМВ-100Л.

Результаты исследований и их обсуждение. Прежде чем приступить к изложению результатов электронно-микроскопических исследований, остановимся вкратце на микроскопической характеристике дентина при физиологическом истирании эмали и ее кариозном поражении. Показано, что в гипоцентре кариозного и некариозного дефекта эмали имеет место альтерация дентина в виде сквозного деструктивного тяжа, простирающегося от очага поврежденной эмали до стенки пульпарной камеры, которая соответствует траектории задействованных в процессе дентинных трубок. Единые тяжи альтерации имеют конусовидную форму, однако с существенным различием в ориентации: если при изнашивании эмали конус альтерации дентина своей расширенной частью (основанием) начинается от пульпарной камеры, а вершиной направлен к дефекту эмали, то при кариесе - как раз наоборот. Этим, по нашему мнению, внешне выражается коренное различие

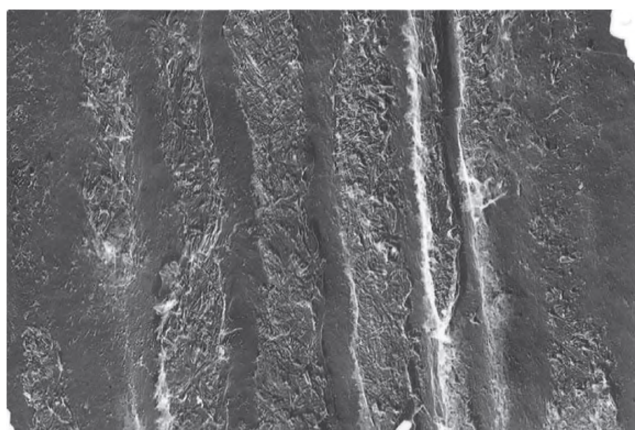
в процессах реакции зубной пульпы на разные факторы повреждения эмали, которые остаются пока что неизученными.

Второй отличительной особенностью альтерации дентина при контактном кариесе (но не при кариесе жевательной поверхности зубной коронки) является образование пигментированного пятна в поверхностном слое дентина под кариозным дефектом эмали. Кроме того, в отличие от изнашивания эмали, при контактном кариесе в зоне альтерации дентина находятся в регулярном порядке расширенные дентинные каналцы, которые по всем признакам сходны с «мертвыми трактами».

Более подробные детали особенностей альтерации дентина при кариозном и непатологическом повреждении эмали получены благодаря электронномикроскопическому изучению угольных реплик, снятых с предварительно протравленных эпоксидных шлифов в зоне соответствующего повреждения твердых тканей зубов. Сравнительное сопоставление полученных электронограмм наглядно демонстрирует существенное различие в характере ультраструктурных изменений дентина при кариесе и изнашивании эмали, хотя между ними имеется и некоторое сходство, заключающееся в полном отсутствии (в обоих случаях) перитубулярного дентина, который замещен межтубулярным веществом. Поэтому говорить о наличии в зоне альтерации дентинных трубок (в полном смысле этого слова) не приходится, так как при отсутствии своих стенок они превращаются в неравномерные по ширине и изрытые по краям каналцы, пронизывающие однородную массу межтубулярного дентина.

Однако, если при изнашивании эмали сохранившиеся, то есть не подвергшиеся полному склерозированию, дентинные каналцы находятся на относительно большом протяжении пустотелыми, то при кариесе они преимущественно заполнены рыхло расположенным кристаллическим материалом (рис. 1). Данное явление мы называем микропористой петрификацией дентинных каналцев, подчеркивая этим, что они еще сохраняют способность к просачиванию по ним «зубного ликвора». При этом, как правило, полной микропористой петрификации подвержены значительно расширенные дентинные каналцы, которые в своей массе преобладают по сравнению с отдельными, отдаленными друг от друга на равные расстояния, дентинными каналцами. Последние, являясь по своему калибру сопоставимыми с интактными дентинными каналцами, подвержены только частичной петрификации. По всей видимости, в литературе именно они имеются в виду под названием «мертвых трактов».

Наряду с этим на электронограммах заметна разница между ультраструктурой межтубулярного дентина (вернее, того вещества, которое возникло на его месте) при изнашивании эмали и контактном кариесе. Если в первом случае межтубулярный дентин приобретает однородную ворсистую (тонковолокнистую) структуру, чередующуюся местами с повышенной кальцификацией, превращающую его матрикс в плотное монолитное вещество (процесс склерозирования), то при кариесе он (межтубулярный дентин) выглядит в виде пористо-глыбчатого вещества, в массе которого замурованы глобулярные микрочастицы (рис. 2).



А



Б

Рис. 1. Дентин в зоне альтерации при физиологическом истирании эмали (А) и контактном кариесе (Б). Электронограммы. Увеличение: А – 2000, Б – 4000. 1 – межтубулярный дентин, 2 – дентинные каналцы, 3 – микропористый петрификат в дентинных каналцах, 4 – глобулярные микрочастицы.



А



Б

Рис. 2. Дентин в зоне альтерации при физиологическом истирании эмали (А) и контактном кариесе (Б). Электронограммы. Увеличение 4000. 1 – межтубулярный дентин, 2 – склерозированный дентин, 3 – остатки дентинных канальцев, 4 - микропористые петрификаты в расширенных дентинных канальцах.

Подобные им образования часто находят и в микропористом петрификате дентинных канальцев. Их происхождение нам неизвестно. По внешней форме они могли бы быть отнесены к кокковым видам микроорганизмов, если бы эти образования находились свободно или пристеночно в просвете дентинных канальцев. Напротив, во всех случаях они органически включены в глыбчатокристаллическое вещество межтубулярного дентина и внутритубулярного петрификата. Впрочем, делать окончательный вывод по этому вопросу мы считаем преждевременным. Отметим только, что за счет ультрапористой структуры кариозный дентин обладает свойствами к сквозному пропитыванию «зубным ликвором», движение которого, как известно, имеет центробежный вектор [1, 3]. Мы считаем, что благодаря именно этому происходит поверхностная пигментация альтерированного дентина при контактном кариесе [5], чего никогда не наблюдается при изнашивании эмали.

Выводы. Самое существенное различие в характере альтерации дентина при физиологическом истирании эмали и контактном кариесе сводится к следующему:

1. В первом случае дентинные канальцы никогда не подвергаются микропористой петрификации, как это имеет место при кариесе. Они постепенно облитерируются за счет распространяющегося плотного склерозирования межтубулярного дентина, что следует расценивать как защитную реакцию со стороны пульпы.
2. При кариесе в зоне поражения происходит расширение основного числа дентинных канальцев, сопровождаю-

щееся их полной микропористой петрификацией, но наряду с этим часть канальцев сохраняет свою пропускную способность для «зубного ликвора», благодаря только частичному отложению в них петрификата, который не полностью закупоривает их внутренний просвет. Сохранение их, по нашему мнению, имеет определенную целесообразность, которая выражается в закономерной регулярности их распределения в основной массе альтерированного дентина. Данная группа дентинных канальцев может быть отнесена к понятию «мертвых трактов».

3. Дистрофические изменения в дентине при изнашивании эмали и кариозном процессе приводят к утрате в нем перитубулярного дентина, который замещается межтубулярным веществом, отличающимся своей ультраструктурной спецификой: при изнашивании эмали межтубулярный дентин вначале приобретает тонковолокнистое строение, которое сменяется плотным склерозированием, тогда как кариозный процесс приводит его к глыбчатопористому строению с наличием в нем глобулярных микрочастиц, в связи с чем считать его результатом процесса склерозирования неправомерно, так как плотность его не только не повышается, а становится рыхлой.

Еще одно замечание следует сделать относительно частично сохранившихся при кариесе дентинных канальцев. По некоторым внешним признакам, а также частично содержанию в их просветах глыбчатого микропористого петрификата, что в какой-то

мере соответствует данным литературы, дентинные каналы, лишённые своих стенок в виде перитубулярного дентина можно отнести к так называемым «мертвым трактам». Однако, по нашему мнению, такое название не совсем удачно, хотя бы потому, что они в кариозном дентине являются единственными структурами, сохранившими способность дренирования альтерированного дентина. Поэтому мы предлагаем взамен этого термина, называть их «дренажными трактами».

Перспективы дальнейших исследований. Полученные данные о характере альтерации дентина при кариозном и непатологическом повреждении зубной эмали, которые предназначены служить основой для сравнительной оценки с особенностями изменения твердых тканей при других патологических поражениях зубов (флюороз зубов, клиновидный дефект, гипоплазия эмали и др.), что, как мы

полагаем, позволит приблизиться к решению вопроса о причинах и патогенезе данных заболеваний, остающимися в настоящее время дискутабельными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас мікроанатомії органів ротової порожнини / С.І. Луцик, В.Ф. Макеев, А.М. Яценко [та ін.]. – Львів: Наутилус, 1999. – С. 62-63.
2. Боровский Е.В. Кариес зубов / Е.В. Боровский, П.А. Леус. – М.: Медицина, 1979. – С. 115-123.
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.Б. Бойко, К. А. Удальцова // ДентАрт. – 2009. – № 3. – С. 12-16.
6. Метод изготовления гистологических препаратов, равноценных полутонким среза большой обзорной поверхности, для многоцелевых морфологических исследований / Ю. П. Костиленко, И. В. Бойко, К. И. Старченко, А. К. Прилуцкий // Морфология. – 2007. – № 5. – С. 94-96.

УДК 616.314-02.4

УЛЬТРАСТРУКТУРНА ХАРАКТЕРИСТИКА АЛЬТЕРАЦІЇ ДЕНТИНА ЗУБІВ ЛЮДИНИ ПРИ ФІЗІОЛОГІЧНОМУ СТИРАННІ ЕМАЛІ ТА КАРІЄСІ

Петренко А. І.

Резюме. У процесі вивчення в трансмісійному електронному мікроскопі вугільних реплік, отриманих із протравлених у хелатоутворюючому агенті поверхонь епоксидних шліфів зубів, встановлене істотні розбіжності в характері альтерації дентину при фізіологічному стиранні емалі й контактному карієсі. У першому випадку дентинні каналці не піддаються мікропористій петрифікації, як це має місце при карієсі.

Дистрофічні зміни в дентині в тому та іншому випадках призводять до повної втрати в ньому перитубулярного дентину, що заміщається міжтубулярною речовиною.

При карієсі в зоні ураження відбувається розширення основного числа дентинних каналців, що супроводжується їх повною й частковою мікропористою петрифікацією. Поряд із цим частина каналців зберігає свою пропускну здатність для “зубного ліквору”. Дана група дентинних каналців може бути віднесена до поняття “мертвих трактів”.

Ключові слова: зношування емалі, контактний карієс, склерозування дентину, мікропориста петрифікація дентинних каналців, “мертві тракти”.

UDC 616.314-02.4

ULTRASTRUCTURAL CHARACTERISTICS of ALTERATION DENTINE RIGHTS in ENAMEL ABRASION PHYSIOLOGICAL and CARIES

Petrenko A.I.

Summary. In the course of studying in transmission electron microscope of the coal replicas of teeth epoxide microsections surfaces received with stained in the chelating agent, essential difference in character of dentine alteration is established at enamel physiological attrition and contact caries. In the first case dentinal canaliculuses are not exposed to a microporous petrification as it takes place at caries.

Dystrophic changes in a dentine in both cases lead to full loss in it peritubular dentine which is replaced with intertubular substance.

At caries in a lesion zone there is an expansion of the basic number of the dentinal canaliculuses, accompanied by their full and partial microporous petrification. Along with it the part of canaliculuses keeps the throughput for “tooth liquor”. The given group of dentinal canaliculuses can be carried to concept of “dead tracts”.

Key words: enamel attrition, contact caries, dentine sclerosing, a microporous petrification of dentinal canaliculuses, “dead tracts”.

Стаття надійшла 29.04.2010 р.