



НОВЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА ПРИ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Т.В. ПАВЛОВА
Э.К. ПЕШКОВА
В.А. МАРКОВСКАЯ
В.В. ЧУЕВ

*Белгородский государственный
национальный
исследовательский университет*

e-mail: pavlova@bsu.edu.ru

Проведено исследование удаленных зубов у пациентов с заболеваниями щитовидной железы с использованием электронной и атомно-силовой сканирующей микроскопии. Данный метод позволяет получить расширенные морфометрические характеристики. Отмечены особенности строения твердых тканей интактных зубов и зубов с кариозным процессом у пациентов с заболеваниями щитовидной железы. Найдены и отражены поверхностные и внутренние изменения эмали, дентина и цемента зуба. Изучен микроэлементный состав зубов. При патологии щитовидной железы уровень резистентности ткани зуба зависит от регулярности структуры эмали и дентина.

Ключевые слова: эмаль, дентин, цемент зуба, щитовидная железа, атомно-силовая сканирующая микроскопия

В настоящее время ведется активное изучение наноструктуры зубов, но информация по этому вопросу недостаточно полная. Кроме того, данные о структурных изменениях зубов у пациентов с различными типами патологии встречаются достаточно редко. В то же время изменения функций желез внутренней секреции приводят к нарушениям метаболических процессов в организме, ряду трофических нарушений. Некоторые исследователи отмечают взаимосвязь патологии эндокринной системы с изменениями, происходящими в полости рта [3, 4]. Следует отметить, что тенденция к более активному течению кариеса зубов у людей с заболеваниями щитовидной железы из-за возможных нарушений минерального обмена диктует необходимость проведения эффективной профилактической работы стоматологами в этой группе людей. Изменения в полости рта выявляются при сахарном диабете, расстройстве функций половых, щитовидной и паращитовидной желез, гипоталамо-гипофизарной системы. В частности, нарушение продукции гормонов щитовидной и паращитовидных желез влияют на минеральный состав костей, в том числе и радикулярной пластинки лунки зуба [1, 2, 5]. В связи с этим нами было проведено исследование удаленных зубов у пациентов с заболеваниями щитовидной железы с использованием электронной и атомно-силовой сканирующей микроскопии.

Для исследования были взяты удаленные зубы жевательной группы с наличием и отсутствием кариозного процесса у пациентов в возрасте 25 – 45 лет. Образцы были разделены на 3 группы: 1-ая – 10 зубов без кариозного процесса, 2-я – 20 зубов с наличием кариозного процесса без патологии щитовидной железы и 3-я – 20 зубов с наличием кариозного процесса с гипотиреозом. Перед проведением микрокопирования сделан продольный или поперечный распил зубов. Далее поверхности образцов обрабатывали с помощью геля для травления эмали и дентина (ВладМиВа). Полученные образцы зубов исследовались с помощью растрового микроскопа «FE Quanta 200 3D» (Нидерланды) и сканирующего зондового микроскопа Ntegra Aura (Зеленоградск).

При обследовании полости рта пациентов с заболеваниями щитовидной железы (ЩЗ) было установлено, что количество зубов, пораженных кариесом выше, чем у пациентов в контрольной группе. У пациентов с гипотиреозом, отмечается специфическая локализация кариозного процесса в пришеечной области. Выявлено, что скорость развития кариозного процесса выше, чем у пациентов с заболеваниями ЩЖ.

При микроскопическом исследовании удаленных зубов не было выявлено разницы между протеканием кариозного процесса у пациентов с заболеваниями ЩЖ и

пациентов, не имеющих эндокринную патологию. При макроскопическом исследовании поверхности эмали контрольной группы выявлена гладкая, блестящая поверхность, анатомическая структура коронки зуба не изменена, поверхностные дефекты отсутствуют. В группе с кариозным процессом обнаруживается налет на поверхности эмали и ее шероховатость, изменение рельефа эмали, тусклый оттенок, кариозные полости с эмали переходящие в дентин. В некоторых случаях кариес из пришеечной области распространялся на цемент корня.

На образцах группы с кариозным процессом дентин прослеживается в виде ровного, плотного слоя ткани зуба с желтоватым оттенком. При макроскопическом анализе кариеса дентина выявляются полости различной величины, выполненные размягченной тканью темного цвета.

Показано, что на продольном срезе эмали интактного зуба видна четко ориентированная структура эмали. Эмалевые призмы, плотные по своей структуре, имеют S-образные изгибы, расходящиеся радиально на всю толщу эмали, что соответствует норме. По качественным характеристикам эмалевые призмы имеют постоянство структуры в виде упорядоченных шестигранных, с аркообразной формой призм. Эмалевые призмы плотно прилегают друг к другу, напоминая граненое цилиндрическое волокно, имеющее правильную форму (рис. 1).

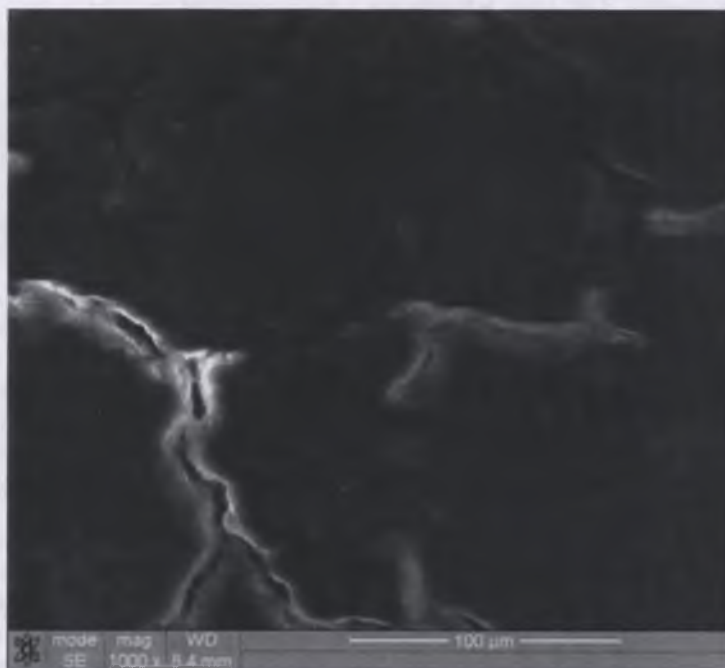


Рис. 1. Структура эмали интактного зуба. РЭМ Ув.1000

При изучении продольного среза эмалево-дентинной границы, видна структура дентинных трубочек (канальцев). Дентин по своему строению напоминает грубоволокнистую костную ткань, состоящую из основного вещества, пронизанного большим количеством дентинных канальцев. Поперечный срез дентинных трубочек отражает состояние интактного дентина (рис. 2). Канальцы имеют четкую округлую или овальную форму. Диаметр дентинных трубочек составляет 1,5—4 мкм, по направлению к эмалево-дентинному соединению происходит их сужение. Отростки одонтобластов лежат в дентинных канальцах. В периферическом отделе корневой части пульпы находятся тела клеток одонтобластов. Отмечается плавное соединение эмали и дентина.

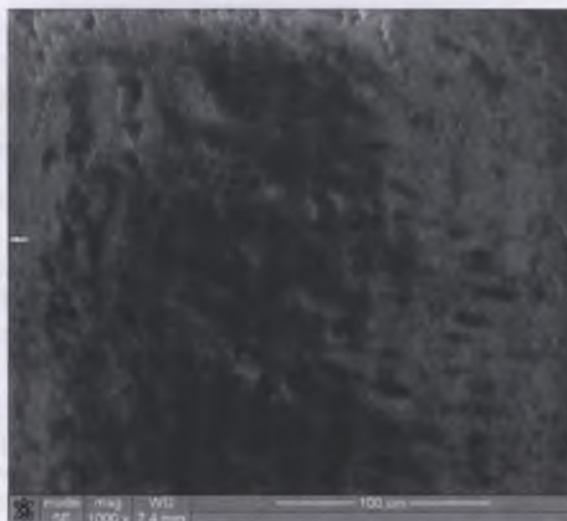


Рис. 2. Структура дентина интактного зуба. Поперечный срез. РЭМ Ув.1000

При рассмотрении кариозного процесса твердых тканей зуба были выявлены следующие изменения. Так при изучении изображения эмали в зоне кариозного процесса обнаружено изменение формы эмалевых призм. Происходит утолщение эмалевых призм и их разрушение. Если кариозный процесс затрагивает дентин, то ткань теряет свою плотную структуру. Дентинные каналы деформируются, диаметр расширяется, каналы разрушаются, сливаются между собой в следствии деминерализационного процесса. В области дентино-эмалевой границы, в интактных тканях зуба данное соединение плотное, без нарушения целостности границ. Но при патологическом процессе происходит разобщение дентино-эмалевого соединения. Морфологических различий между 2-й и 3-й группами не выявлено.

При топографическом анализе поверхности эмали с помощью зондового микроскопирования было выявлено, что даже в области визуально не измененной эмали, на зубах с кариозным процессом, имеется изменение микрорельефа (рис.3). Так, у образцов контрольной группы наблюдается достаточно ровный контур поверхности, имеют место поры, как места открытия эмалевых призм. Данные поры имеют четкие ровные контуры диаметром до 0,5 мкм. При наличии патологического процесса диаметр пор составляет от 1 мкм. При этом в единице объема 5x5 мкм обнаруживается наличие нескольких пор, что не характерно для контрольной группы.

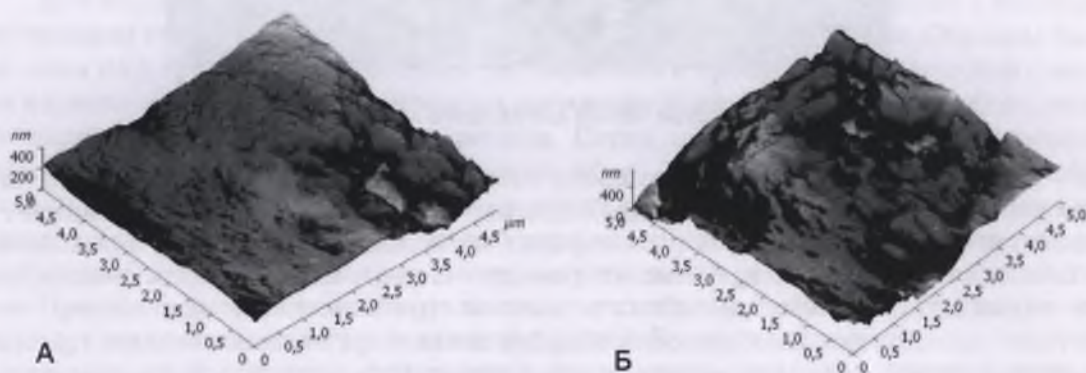


Рис. 3. Трехмерное изображение эмали, полученное с помощью зондовой микроскопии

А. Эмаль интактного зуба

Б. Эмаль зуба с кариозным поражением, но визуально не измененная



Макроскопически цемент отличается от эмали наличием шероховатости поверхности корня, а так же матовым желтоватым оттенком. Шероховатость служит для прикрепления связок. Обычно цемент прилежит к эмали зуба плотно, либо несколько находит на нее, но в некоторых случаях цемент не доходит до эмали. На микроскопическом уровне шероховатость выражена, но при наличии кариозного процесса она резко выражена. Отличия показаны на трехмерном изображении цемента, полученном с помощью зондовой микроскопии. Поверхность корня зуба покрыта от шейки до верхушки бесклеточным цементом, слой которого составляет 20—40 мкм. Меньшую площадь занимает клеточный цемент, но толщина его составляет 1мм. Он находится в местах наиболее активного роста корней (область бифуркации, трифуркации, верхушки корня). У пациентов с патологией щитовидной железы слой бесклеточного цемента несколько тоньше – 15 – 30 мкм.

При изучении микроэлементного состава было установлено, что кальций, фосфор, кислород, калий, натрий, магний, фтор и азот представлены в определенных пропорция во всех твердых тканях зуба. Основным микроэлементом здоровой эмали зуба является кальций, на него приходится 42,21%. Содержание кальция в дентине – 40,37%, что так же составляет большую долю. Количество кальция в пораженной кариесом эмали снижается в 4 раза и составляет 10,52%, в дентине – в 7 раз и равно 5,7%. Если при нормальном соотношении Ca/P соответствует двум, то в тканях, пораженных кариозным процессом, оно снижается до 1,08. При его снижении до пороговых значений ниже 1,33, происходит разрушение кристаллов гидроксиапатита. Кристалл гидроксиапатита (ГАП) способен противостоять разрушению при нормальном соотношении Ca/P, которое должно составлять от 1,67 до 2, (табл.1).

Резко возрастает содержание магния в эмали зуба – на 17,9 % по сравнению с контрольной группой зубов. Это связано с компенсацией снижения количества кальция. Содержание фосфора в группе сравнения снижено, как в эмали, так и в дентине. В эмали – в два раза, в дентине – в 4 раза. Это отражает процесс разрушения ГАП. При кариозном процессе резко повышается содержание кислорода: в эмали – в два раза, в дентине – в 1,2. В контрольной группе отсутствует сера. Данные процессы можно рассматривать как результат жизнедеятельности бактерий.

В эмали контрольной группы содержание кальция незначительно выше (42,21%), чем в области визуально неизменной эмали зубов с кариозным процессом (40,53%). Процесс деминерализации выражен в дентине сильнее, чем в эмали (дентин контрольной группы – 40,37%, дентин, визуально не пораженный – 34,95%), в связи с более быстрым проникновением и распространением микроорганизмов по дентинным трубочкам.

При проведении данных исследований были получены практические и теоретические сведения о структуре и свойствах эмали и дентина, топографии поверхности зубов, необходимые для правильного подхода к назначению средств направленных на профилактику и лечение кариеса зубов. Так же установлено, что на наноуровне развитие кариозных патологических изменений можно обнаружить еще до процесса проявления внешних изменений поверхности эмали.

Литература

1. Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., Мельниченко Г.А. Современное представление о действии тиреоидных гормонов и тиреотропного гормона на костную ткань. Проблемы эндокринологии. – 2006. – №2. – Т.52. – С. 48.
2. Пешкова Э.К., Павлова Т.В., Колесников Д.А. Клинические наблюдения и анализ стоматологического статуса у пациентов с заболеваниями щитовидной железы. – Фундаментальные исследования, № 4, 2012 (часть 1).
3. Пешкова Э.К., Павлова Т.В. Проблемы патологии щитовидной железы в стоматологии. Lambert Academic Publishing. – 2011. – С. 60.
4. Ionescu O, Sonnet E and etc. Oral manifestations of endocrine dysfunction. Ann Endocrinol (Paris). 2004 Oct;65(5):459-65.
5. Padbury AD Jr, Tözüm TF and etc. The impact of primary hyperparathyroidism on the oral cavity. J Clin Endocrinol Metab. 2006 Sep; 91(9):3439-45. Epub 2006 Jul 5.



THE NEW MORPHOLOGICAL APPROACHES TO RESEARCH OF THE SOLID TOOTH TISSUES AT THYROID PATHOLOGY

T.V. PAVLOVA
E.K. PESHKOVA
V.A. MARKOVSKAYA
V.V. CHUEV

Belgorod National Research University

e-mail: pavlova@bsu.edu.ru

The exploration of removed teeth in patients with thyroid diseases was carried out with use of electron and atomic force scanning microscopy. The present method allows getting the widespread morphometric characteristics. The features of structure of solid tissues of intact teeth and teeth with caries in patients with thyroid diseases were observed. The superficial and internal changes of enamel, dentin and tooth cement were detected and reflected. The microelemental structure of teeth was researched. The level of resistance of tooth tissue at thyroid pathology depends from regularity of enamel and dentin structure.

Key words: enamel, dentin, tooth cement , thyroid gland , atomic force scanning microscopy