

## МИКРОШЕРОХОВАТОСТЬ ЭМАЛИ ЗУБОВ И ЕЕ ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

Самым распространенным стоматологическим заболеванием является, как известно, кариес зубов. Успехи в его диагностике и лечении очевидны, однако в массовой профилактике кариеса достижения не столь значимы [1, 2]. Одним из важнейших и перспективных направлений в кариесологии является, с нашей точки зрения, изучение возможности раннего прогнозирования этого заболевания.

В течение последних десятилетий разработан ряд клинических методов определения индивидуальной предрасположенности к кариесу [3]. Однако наибольшей прогностической ценностью обладает, как известно, тест эмалевой резистентности, предложенный в 1983 г. В.Р. Окушко и Л.И. Косаревой для оценки структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали зубов с жизнеспособной пульпой [4]. Сущность этого теста заключается в определении глубины микродефекта поверхности эмали после дозированного воздействия слабым раствором кислоты с последующим окрашиванием протравленного участка эмали метиленовым синим и визуальной оценкой интенсивности окраски с помощью стандартной десятипольной шкалы синего цвета. Структурно-функциональную кислотоустойчивость эмали оценивают по степени интенсивности окрашивания протравленного участка: чем выше степень окрашивания, тем больше микрошероховатость эмали после кислотного воздействия и, следовательно, ниже кислотоустойчивость. Недостатком этого теста, безусловно, является субъективность его оценки, неизбежно возникающая в ходе визуального сравнения

окраски протравленного участка эмали со шкалой, и в связи с этим - достаточно произвольная интерпретация результатов. В то же время ошибка в один балл по стандартной шкале синего цвета может привести к перемещению индивида, у которого проводили определение структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали, из одной диспансерной группы в другую, что влечет за собой изменение частоты осмотров и объема кариеспрофилактических мероприятий. Объективно оценить глубину микродефекта эмали без окрашивания можно было бы с помощью профилометрии-профилографии, однако этот метод можно использовать только в лабораторных условиях [5].

Интенсивно развивающиеся в последнее время компьютерные технологии обработки цифрового изображения, внедрение этих технологий в научные исследования в стоматологии и практику врача-стоматолога позволяют использовать эти достижения для рационализации и объективизации оценки микрорельефа эмали [6]. Нами были разработаны способ объективной оценки глубины микродефекта поверхности эмали после дозированной кислотной травмы с помощью компьютерного анализа цифрового изображения протравленного участка эмали и оригинальный программный продукт для его выполнения [7].

**Целью** настоящего исследования явилась объективная количественная оценка микрошероховатости поверхности участка эмали до и после кислотного воздействия на основе компьютерного анализа цифрового изображения этого участка.

**Материалы и методы исследования.** В ходе лабораторного исследования изучен микрорельеф поверхности эмали 10 постоянных нижних центральных резцов, удаленных по хирургическим показаниям у пациентов стоматологической поликлиники ЦГКБ №1 г. Донецка. После соответствующей подготовки проводили цифровую фотосъемку вестибулярной поверхности эмали этих резцов, далее на участок поверхности эмали в области экватора с помощью стеклянного капилляра наносили каплю однонормального раствора соляной кислоты на 1 мин., затем каплю снимали, подсушивали поверхность эмали и фотографировали. Далее на протравленный участок наносили каплю 1% водного раствора метиленового синего. После удаления избытка красителя окрашенный участок эмали вновь фотографировали.

Фотосъемку интактных участков вестибулярной поверхности эмали резцов проводили следующим образом. Исследуемую поверхность зуба освещали световым потоком, спектральный класс которого соответствует солнечному свету (дневное освещение или лампы накаливания). С помощью цифровой фотокамеры с высоким разрешением (не менее 1024\*768) в режиме макросъемки «оценить баланс белого/ручной» при выключенной вспышке на расстоянии 60 мм от объектива до объекта выполняли снимок. Цифровая фотокамера была зафиксирована в штативе, так как при съемке в макрорежиме камера очень чувствительна даже к незначительным движениям, которые могут повлиять на информативность изображения. Должны быть также выдержаны рекомендованные основные

параметры цифровой съемки, влияющие на качество цифрового фотоснимка.

Полученное цифровое изображение сохраняли в компьютерной базе данных в формате \*.jpeg и анализировали в оригинальном программном продукте. В ходе анализа выделяли зону одного и того же интактного, протравленного и окрашенного участка эмали, подлежащего оценке, далее внутри этой зоны проводили 7 равноудаленных друг от друга горизонтальных линий и оценивали микрошероховатость на каждом из этих уровней в 21 точке. Результаты обрабатывали методами параметрической и непараметрической статистики.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Установлено, что максимальный средний показатель микрошероховатости интактного участка вестибулярной поверхности центральных нижних резцов определен на первом уровне исследования (наиболее близком к режущему краю), этот результат составил  $0,0279 \pm 0,0004$  мк. Минимальный показатель микрошероховатости был получен на седьмом уровне (ближе к шейке зуба) –  $0,0260 \pm 0,0003$  мк. Эти показатели достоверно ( $p < 0,05$ ) отличаются друг от друга. Остальные показатели микрошероховатости, находившиеся в указанных количественных пределах, колебались незначительно. Строгой закономерности в локализации большей или меньшей микрошероховатости в рамках изучаемого

интактного участка вестибулярной поверхности эмали не выявлено.

После протравливания микрошероховатость достоверно ( $p < 0,05$ ) возросла на всех уровнях исследования. Так, максимальный показатель ( $0,0449 \pm 0,0001$  мк) был зарегистрирован на втором уровне, минимальный – вновь на седьмом уровне ( $0,0418 \pm 0,0002$  мк).

Интегральный средний показатель микрошероховатости интактного участка вестибулярной поверхности центральных нижних резцов составил  $0,0270 \pm 0,0002$  мк, а интегральный средний показатель микрошероховатости протравленного участка возрос более чем в 1,5 раза, – до  $0,0438 \pm 0,0004$  ( $p < 0,05$ ).

Определенный интерес представляет изучение топографии микрошероховатости внутри протравленного участка эмали. Установлено, что максимальную микрошероховатость в ходе анализа микрорельефа протравленного участка в вертикальном направлении, как правило, регистрировали по средней линии с незначительными колебаниями вокруг нее. Показатель микрошероховатости эмали по средней линии участка протравки составил  $0,0446 \pm 0,0004$  мк. Этот показатель достоверно не отличался от интегрального среднего показателя микрошероховатости всего протравленного участка ( $0,0438 \pm 0,0004$ ,  $p > 0,05$ ).

Максимальный средний показатель микрошероховатости про-

травленного участка эмали после его окрашивания был выявлен на первом горизонтальном уровне исследования, он составил  $0,0260 \pm 0,0003$  мк. Отметим, что этот результат полностью повторяет минимальный показатель микрошероховатости интактного участка поверхности эмали. Самый низкий в исследовании показатель микрошероховатости был получен на пятом уровне –  $0,0238 \pm 0,0003$  мк. Регистрацию такой низкой микрошероховатости, вероятно, можно объяснить нивелированием микрорельефа красителем.

Таким образом, на основании полученных в ходе проведенного лабораторного исследования результатов представляется возможным с помощью разработанного нами метода, включающего компьютерный анализ цифрового изображения поверхности участка эмали, объективно оценить глубину микродефекта эмали после дозированного кислотного воздействия с получением количественных показателей. За показатель глубины кислотного микродефекта, с нашей точки зрения, целесообразно принимать интегральный средний показатель микрошероховатости протравленного участка эмали.

В дальнейшем предложенный метод исследования микрошероховатости эмали зубов можно адаптировать к использованию в клинических условиях для оценки структурно-функциональной кислотоустойчивости эмали.

#### Литература

1. Борисенко А.В. Кариес зубов / А.В. Борисенко. – К. : Книга плюс, 2005. – 416 с.
2. Хоменко Л.О. Стан стоматологічного здоров'я та оцінка чинників ризику щодо розвитку карієсу постійних зубів / Л.О. Хоменко, Ю.М. Трачук // Дентальні технології. – 2006. – №1-2(26-27). – С. 31-33.
3. Сафонова Ю.С. Методи клінічної та доклінічної діагностики уражень твердих тканин зубів / Ю.С. Сафонова // Новини стоматології. – 2009. – №2(59). – С. 59-62.
4. Косарева Л.И. Метод клинической оценки структурно-функциональной резистентности эмали и его применение в системе диспансеризации школьников: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.21 «Стоматология» / Л.И. Косарева. – К., 1983. – 24 с.

5. Ремизов С.М. Оценка абразивности средств гигиены полости рта по изменению шероховатости эмали зуба / С.М. Ремизов, Л.Ю. Пружанский // Стоматология. – 1983. – №3. – С. 20-23.

6. Удод А.А. Компьютерные программы в стоматологической практике / А.А. Удод, Е.Н. Челях, А.А. Смешко // Вісник проблем біології та медицини. – 2005. – №4. – С. 21-27.

7. Удод А.А. Клинический метод исследования шероховатости эмали зубов / А.А. Удод, Е.Н. Челях, Е.В. Сироткина // Вісник стоматології. – 2008. – №1(61). – С. 53-54.

Стаття надійшла  
28.12.2010 р.

### **Резюме**

Висвітлені результати лабораторного дослідження мікрошорсткості поверхні емалі зубів до і після дозованої кислотної дії за допомогою комп'ютерного аналізу цифрового зображення цієї ділянки емалі.

**Ключові слова:** мікрошорсткість емалі, об'єктивна оцінка, цифрове зображення.

### **Summary**

The results of laboratory research of teeth enamel surface microroughness before and after the dosed acid influence by means of computer analysis of digital images of these enamel areas are presented in the article.

**Key words:** enamel microroughness, objective estimation, digital image.