

ВЛИЯНИЕ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ НА ТВЁРДЫЕ ТКАНИ ЗУБОВ

А.М. Звигинцев¹, С.И. Старосветский¹, В.И. Верещагин²,
М.А. Звигинцев¹, М.В. Чайкина³

¹Медицинский лечебно-профилактический центр по проблеме сахарного диабета, г. Красноярск
E-mail: zv-a@yandex.ru

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

³Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Новосибирск
E-mail: chaikinam@solid.nsc.ru

Основной причиной развития кариеса и пародонтита являются зубные отложения. Внедрение в стоматологическую практику громадного количества различных материалов для очистки и отбеливания зубов и снятие зубных отложений в стоматологических клиниках, без учёта характеристик твёрдости эмали зубов и цемента корня, может приводить не только к отбеливанию зубов и зубного камня, но и отрицательно повлиять на эмаль зубов [1]. Так, ультразвуковая обработка поддесневых отложений может приводить к эрозиям и мелким царапинам на поверхности цемента корня [2]. Применение воздушно-абразивной чистки зубов также может вызывать в некоторых случаях повреждению поверхности эмали зубов [3], при этом наибольшие проблемы могут возникать при обнаженном цементе корня зуба [4]. Одной из причин данной проблемы является различная микротвёрдость твердых тканей зубов в зависимости как от организма в целом, так и от состояния самих зубов [5]. При этом в процессе разработки стоматологических материалов для профессиональной гигиены учитываются лишь усредненные показатели микротвёрдости зубов, а также нет эталонов для изучения воздействия различных порошков на твёрдые ткани зубов у пациентов с различной соматической патологией и патологией твердых тканей зубов.

Цель исследования: изучить воздействие наиболее распространённых порошков для профессиональной гигиены твёрдых тканей зубов на эталонах, соответствующих прочностным характеристикам эмали зубов.

Материал и методы

В связи с тем, что эмаль зуба до 97 % состоит из неорганического компонента, нами для исследования были взяты неорганические стекла различного химического состава. В качестве модели для цемента корня нами использованы акриловые стекла. Для измерения микротвёрдости стекол использовался набор ПМТ-3 при постоянной нагрузке 200 г и времени нагружения алмазной пирамидой на нагружаемый объект 5 с (ГОСТ 9450–76). Юстировку прибора проводили на эталоне – свежем сколе кристалла поваренной соли. Кристалл поваренной соли имеет известную величину твердости при любой нагрузке от 5 до 50 г: 19–21 кг/мм².

Воздушно-абразивную чистку эталонных стёкол проводили аппаратом AIR-FLOW согласно рекомендациям завода изготовителя для профессиональной чистки зубов. Для выявления степени воздействия порошков на поверхность эталона использовался бесконтактный профилометр «MEASURE 3D station» (Франция) со световым пучком диаметром 2 мкм и импульсным освещением поверхности с частотой 30, 100, 300 или 1000 Гц. Частота световых импульсов выбирается в зависимости от интенсивности отражённого света и зависит от состояния поверхности (шероховатости, степени блеска или черноты). Пучок света генерируется галогенной лампой. Затем по волноконно-оптическому проводнику пучок переходит в датчик, где он формируется в луч.

Высота выступов и впадин определяется из разности интенсивностей падающего и отражённого света. Шероховатость поверхности вычисляется из профиля, зарегистрированного на отрезке определённой длины.

Трёхмерное изображение поверхности формируется в результате многократного, последовательного перемещения поверхности исследуемого образца под датчиком. Анализ полученных профилей производился с использованием компьютерной программы «MountainsMapUniversalv.2.0.13».

Результаты исследования и обсуждение

В результате исследования выявлено, что для изучения твердости эмали наиболее подходящим эталоном является оптическое стекло ГОСТ Р 510044-97 с характеристиками микротвердости $562 \pm 7,6$ кг/мм². Для твердой эмали соответствует Борисовский хрусталь (Республика Беларусь) № ВУ/112 03.06.038 11711 составляет $521 \pm 6,4$ кг/мм². Для средней твёрдости эмали подходит хрустальное стекло Дятковского хрустального завода (Россия) с показателями микротвердости $474 \pm 7,2$ кг/мм². Для мягкой эмали наиболее подходящим является оптическое стекло ТФ-4 с показателями микротвердости $401 \pm 4,8$ кг/мм². Изучение воздействия абразивных материалов на цемент корня зуба было отобрано акриловое оптическое стекло «Maksema optikal lens CR-39 index 1.499» (Китай) с показателями микротвердости $29,6 \pm 3,9$ кг/мм².

Анализ профилей поверхностей выявил изначальные показатели оптического стекла ТФ-4: $R_a = 0,0297$ мкм, $R_z = 0,343$ мкм, $St = 0,435$ мкм, что при внешнем осмотре выявляется как абсолютно гладкое стекло. Обработка поверхности стекла порошком AirFlow Classic вызывает дефекты на поверхности, что характеризуется увеличением показателя $St = 1,15$ мкм. Обработка эталонного стекла порошком Kavo Prophy Pearls приводит к увеличению показателя St до 1,15 мкм. Воздействие порошка AirFlow Soft на поверхность стекла ТФ-4 вызывает наименьшее поражающее действие и соответствует $St = 0,732$ мкм. AirFlow Perio практически не оказывает воздействия на эталон эмали зубов что характеризуется $St = 0,341$ мкм.

В заключение хотелось бы отметить, что для апробации порошков для абразивной чистки зубов, поступающих на стоматологический рынок, кроме рекламных буклетов фирм производителей, необходима их проверка на эталонных образцах. В качестве эталона зубов с низкими показателями минерализацией мы рекомендуем оптическое стекло ТФ-4 с показателями микротвердости $401 \pm 4,8$ кг/мм², так как данный эталон подходит как к депульпированным зубам здоровых пациентов, так и живым зубам пациентов с патологией внутренних органов.

Список литературы

1. Звигинцев М.А., Кравцова Ж.Е., Старосветский С.И., Ходоренко В.Н., Чернышов А.И. Морфологическая характеристика твердых тканей интактных зубов при экспериментально воспроизведенным отбеливанием различных отбеливающих систем на эмаль зубов у больных сахарным диабетом // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – Т. 23. – № 2. – С. 56–58.
2. Грудянов А.И., Москалев К.Е. Инструментальная обработка поверхностей корней зубов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. – 72 с.
3. Kontturi-Närhi V, Markkanen S, Markkanen H. Effects of airpolishing on dental plaque removal and hard tissues as evaluated by scanning electron microscopy. J Periodontol. 1990 Jun; 61(6): 334-8.
4. Agger MS1, Hörsted-Bindslev P, Hovgaard O. Abrasiveness of an air-powder polishing system on root surfaces in vitro. Quintessence Int. 2001 May; 32(5): 407-11.
5. Шмаков А.М., Данилина Т.Ф., Воробьев А.А., Верстаков Д.В. Исследование прочностных характеристик твердых тканей зубов после витальной ампутации // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9. – С. 945–948.