

## СТРУКТУРА ЭМАЛИ ПОСЛЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ К ФИКСАЦИИ ШИНЫ

*Старовойтова В. С., Новак Н.В.*

*ГУО «Белорусская медицинская академия  
последипломного образования»,  
г. Минск, Беларусь*

*В данной работе представлены исследования по изучению структуры поверхности эмали при подготовке к фиксации армирующей конструкции с использованием различных средств и методов.*

*Ключевые слова: структура эмали, механическая обработка*

## ENAMEL STRUCTURE AFTER MACHINING IN PREPARATION FOR SPLINT FIXATION

*Starovoytova V.S., Novak N.V.*

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education,  
Minsk, Belarus*

*This paper presents research on the study of the structure of the enamel surface in preparation for fixing a reinforcing structure using various means and methods.*

*Keywords: enamel structure, machining*

**Введение.** Эмаль является сложной многофункциональной и высокоорганизованной тканью человеческого организма. Поверхность эмали покрыта слоистой органической бесклеточной оболочкой, пелликулой, толщина которой варьирует по разным литературным данным от 1 до 10 мкм. Слой бесструктурной эмали рекомендуется удалять с целью создания большей площади соприкосновения эмалевых призм и компонентов адгезивной системы, что, в конечном счёте, приведет к более качественной адгезии и долговечности связи. Правильность выполнения этапов очистки, удаления апризматического слоя и кислотного протравливания при изготовлении внекоронковой шины определяет качество адгезии на границе «шина-зуб». В литературных источниках указывается, что при фиксации металлических лигатур для стабилизации зубов, а также при шинировании ленточными конструкциями при первой степени подвижности достаточно провести профессиональную гигиену щёткой с пастой без содержания фтора, а затем осуществлять этап травления эмали. Однако, учитывая вышеизложенное, этот вариант подготовки зуба подходит только для кратковременного шинирования подвижных зубов после травмы и их стабилизации после

ортодонтического лечения в детском возрасте. При планировании длительного шинирования, особенно зубов с подвижностью II-ой и III-ей степени при болезнях периодонта, а также стабилизации зубов у взрослых пациентов после ортодонтического лечения, только снятия зубных отложений для качественного травления поверхности эмали недостаточно. Таким образом, вопрос влияния способа обработки эмали на рельеф поверхности до сих пор остаётся открытым [1, 2].

**Цель исследования** - изучение структуры поверхности эмали при подготовке к фиксации армирующей конструкции в составе внекоронковой шины с использованием различных методов: очищение щёткой с пастой, обработка абразивным и ультразвуковым методами, препарирование мелкодисперсным алмазным бором с мелкой степенью зернистости алмазной крошки.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования служили 40 зубов, которые были удалены по разным медицинским показаниям и разделены на 4 группы по 10 образцов в каждой. Образцы для исследования подготавливали следующим образом: зубы тщательно промывали в проточной воде с мылом, фиксировали в 5% растворе формалина и высушивали на воздухе.

В группе 1 поверхность эмали очищали от налёта с помощью щётки и пасты без содержания фтора. В группе 2 зубные отложения снимали ультразвуковым аппаратом, очищенную поверхность перед протравливанием полировали щёткой с пастой без содержания фтора. В группе исследования 3 налёт удаляли пескоструйным аппаратом с использованием абразивного порошка на основе смеси карбоната и фосфата кальция с бикарбонатом натрия, частицы сферической и колотой формы размером 50-70 мкм. Поверхность эмали на заключительном этапе также полировали вышеуказанной пастой. В группе 4 после этапа очищения для удаления бесструктурного апризматического слоя поверхность эмали препарировали мелкозернистым бором с желтой маркировочной полосой, соответствующей очень малой степени зернистости 20 мкм. Все образцы динамически протравливали 37% ортофосфорной кислотой в течение 60 секунд. Протравливающий гель тщательно смывали, а эмаль высушивали.

Структуру поверхности эмали изучали *in vitro* методом сканирующей электронной микроскопии на электронном микроскопе в лаборатории металлофизики испытательного центра ГНУ «Институт порошковой металлургии». Исследование твёрдых тканей проводили при увеличении в 500 и 1000 раз.

**Результаты и их обсуждение.** Проведённые исследования по изучению структуры поверхности эмали при подготовке к фиксации армирующей

конструкции с использованием различных средств и методов, показали, что очищение профилактической пастой без содержания фтора, обработка поверхности эмали ультразвуковым и пескоструйным методами не позволяют полностью убрать бесструктурный апризматический слой, препятствующий равномерному протравливанию поверхности эмали. Как следствие, площадь поверхности эмали в полном объеме прореагировавшей с 37% ортофосфорной кислотой составила  $30,69 \pm 1,1\%$ ,  $35,61 \pm 0,52\%$  и  $43,67 \pm 0,77\%$  соответственно.

При препарировании поверхности эмали мелкодисперсным алмазным бором с размером частиц 20 мкм и кислотном протравливании 37% ортофосфорной кислотой определялся равномерный характер микроструктуры, в полном объеме протравленные участки эмалевых призм, составили  $98,55 \pm 0,51\%$  от общей площади поверхности обработанной эмали.

Сравнительный анализ выбранных групп показал, что самое большое значение площади качественно протравленной эмали выявлено после препарирования её поверхности мелкодисперсными алмазными борами с размером частиц 20 мкм в сравнении с очищением поверхности эмали щёткой с пастой без содержания фтора, ультразвуковым и пескоструйным методами (различия статистически значимы по критерию Краскала-Уоллиса,  $N_f=36,6$ ,  $df=9$ ,  $p<0,001$ ).

Из вышесказанного следует, что для качественной подготовки поверхности эмали перед фиксацией внекоронковой шинирующей конструкции недостаточно только проведения профессиональной гигиены. Очищение щёткой с пастой без содержания фтора, применение ультразвукового и пескоструйного методов не позволяют удалить апризматический слой эмали, который препятствует протравливающему препарату полноценно декальцинировать поверхность эмали.

Сохранение бесструктурного слоя эмали, последующее некачественное протравливание могут препятствовать образованию необходимой силы адгезии на границе «шина-эмаль». Как следствие, возможны следующие осложнения: дебондинг шинирующей конструкции (разгерметизация); нарушение её целостности и поломка конструкции; изменения со стороны твёрдых тканей, в частности возникновение гиперчувствительности, несоответствие требованиям эстетики.

**Заключение.** Для предотвращения возникновения осложнений в ходе эксплуатации шинирующей конструкции рекомендуется осуществлять предварительное препарирование поверхности эмали мелкодисперсным алмазным бором с размером частиц 20 мкм. Обработка эмали подобного рода инструментами и следующее за этим протравливание ортофосфорной кислотой приводит к удалению апризматического слоя, образованию микроархитектоники эмали с выделенной структурой эмалевых призм, что в

свою очередь влияет на долговечность изготовленной шинирующей конструкции благодаря созданию качественного «гибридного» слоя на границе «шина-зуб».

#### **Литература**

1. Новак, Н. В. Влияние степени зернистости алмазного бора на структуру поверхности эмали зуба / Н. В. Новак // Стоматология. Эстетика. Инновации (Dentistry. Aesthetics. Innovations). – 2018. – Т. 2, № 2. – С. 257-265.
2. Шумилович, Б. Р. Новые аспекты изучения ультраструктуры эмали и решения проблемы краевого прилегания композитов / Б. Р. Шумилович, Д. А. Кунин, В. Н. Красавин // ВНМТ. – 2013. – № 2. – С. 330-333.