

В.И. Шишкова

**ВЛИЯНИЕ ТИПА ПРЕПАРИРОВАНИЯ И ПРОТРАВЛИВАНИЯ
ДЕНТИНА НА УДАЛЕНИЕ СМАЗАННОГО СЛОЯ**

Научный руководитель: ст. преп. Е.Ю. Пстыга

Кафедра консервативной стоматологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

V.I. Shishkova

**EFFECT OF DENTINE PREPARATION AND ETCHING
ON SMEAR LAYER REMOVAL**

Tutor: senior lecturer K.Y. Pstyga

Department of Conservative Dentistry

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В статье изучено влияние различных типов препарирования и протравливания на удаление смазанного слоя. Оптимальным вариантом является использование твердосплавного бора с последующим удалением смазанного слоя 37%-й фосфорной кислотой (H_3PO_4). Это обусловлено тем, что смазанный слой, образующийся после такого типа препарирования, является рыхлым и легко поддается удалению кислотой.

Ключевые слова: смазанный слой, протравливание, препарирование, твердосплавный бор.

Resume. The article examines the effect of different types of preparation and etching on the removal of the smear layer. The optimal is to use a carbide bur followed by removal of the smear layer with 37% phosphoric acid (H_3PO_4). This is due to the fact that the smear layer formed during such preparation is loose and can be easily removed with acid.

Keywords: smear layer, etching, preparation, carbide bur.

Актуальность. Смазанный слой – структура, образующаяся на поверхности дентина вследствие его инструментальной обработки. Этот слой затрудняет диффузию адгезивных систем в поверхностные слои дентина. Для обеспечения оптимальной прочности адгезивного соединения пломбировочного материала с тканями зуба необходимо модифицировать или удалять смазанный слой.

Цель: провести сравнительную оценку смазанного слоя при использовании различных способов препарирования, оценить качество его удаления путем обработки дентина 37%-й ортофосфорной кислотой (H_3PO_4).

Задачи:

1. Подготовка поперечных срезов образцов.
2. Препарирование дентина тремя способами.
3. Протравливание полученных образцов.
4. Визуализация и оценка поверхности дентина с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ).
5. Определение наиболее оптимального способа препарирования дентина.

Материалы и методы. Материалом для исследования явилось 15 ($n=15$) интактных зубов, экстрагированных по ортодонтическим показаниям. Для антисептической обработки после удаления зубы помещались в 10%-й раствор формалина комнатной температуры, после чего хранились в

физиологическом растворе. Далее были подготовлены поперечные срезы образцов путем срезания коронки бором на уровне ее средней части для обнажения дентинной площадки.

Все образцы были разделены на 3 группы, по 5 зубов ($n=5$) в каждой, в зависимости от типа препарирования дентина: 1 группа – твердосплавный бор, 2 группа – алмазный бор, 3 группа – ультразвуковая насадка. Далее зубы каждой группы были протравлены с использованием 37%-й ортофосфорной кислоты (H_3PO_4). Получены микрофотографии с использованием сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) для последующего изучения образующегося смазанного слоя и качества его удаления.

Результаты и их обсуждение. При изучении микрофотографий дентина, препарирование которого осуществлялось твердосплавным бором, было выявлено, что поверхность дентина покрыта тонким и равномерным смазанным слоем, хорошо визуализируются закрытые дентинные каналы (рис. 1).

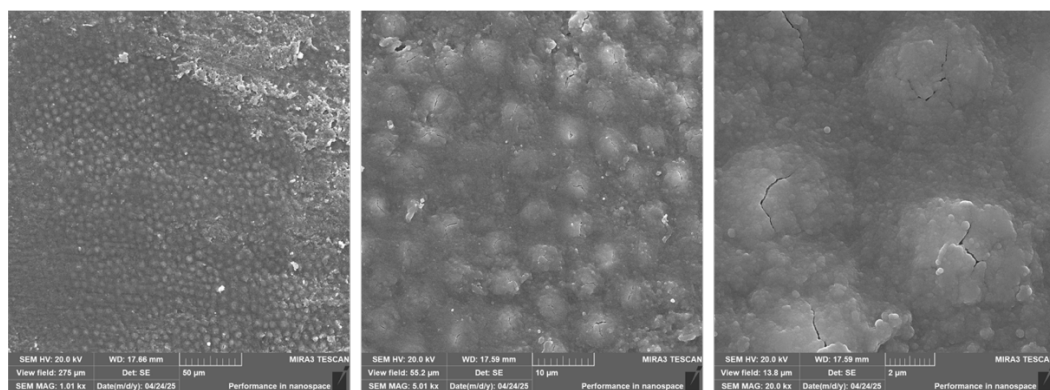


Рис. 1 – Поверхность дентина после препарирования твердосплавным бором

В результате протравливания смазанный слой был полностью удалён. Поверхность образцов приобрела характерную шероховатость, типичную для протравленного дентина. Все дентинные каналы полностью открыты и отчетливо визуализируются по всей исследуемой области (рис. 2). Это свидетельствует о высокоэффективной деградации смазанного слоя и готовности поверхности к последующим этапам адгезивной обработки [2].

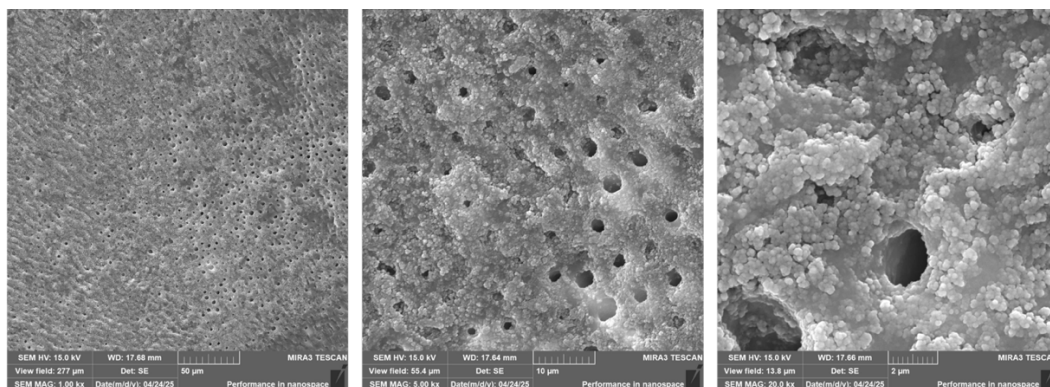


Рис. 2 – Поверхность дентина после препарирования твердосплавным бором и протравливания H_3PO_4

На микрофотографиях образцов, обработанных алмазным бором визуализируется поверхность дентина, полностью покрытая плотной аморфной субстанцией, которая равномерно распределена по всей исследуемой площади. Дентинные трубочки не просматриваются, их устья отсутствуют на изображении, что указывает на явное наличие смазанного слоя и, как следствие, на засаливание поверхности (рис. 3). Это может затруднять проникновение компонентов адгезивной системы. Кроме того, на изображении отчетливо различимы продольные борозды, сформированные в результате механической обработки поверхности алмазным бором, что свидетельствует о характере препарирования. Эти особенности указывают на необходимость дополнительной обработки для обеспечения адекватного раскрытия дентинных канальцев.

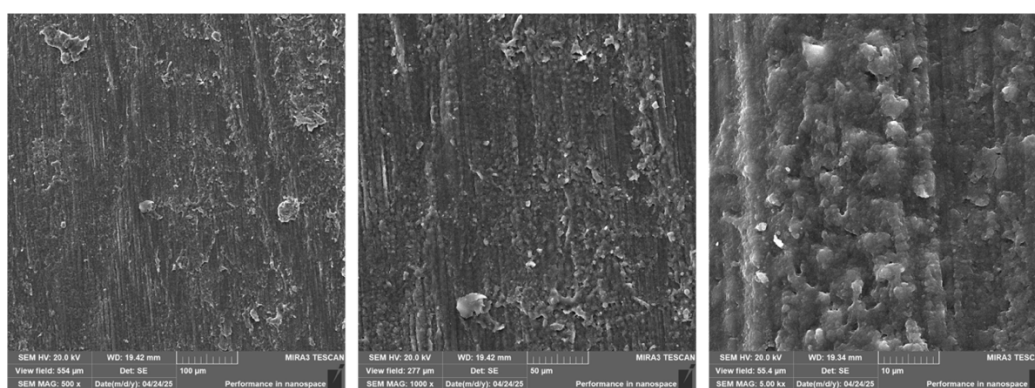


Рис. 3 – Поверхность дентина после препарирования алмазным бором

После протравливания ортофосфорной кислотой удаление смазанного слоя оказалось неполным и неравномерным. На поверхности дентина сохраняются отдельные скопления остатков смазанного слоя в виде конгломератов, которые локально перекрывают просветы дентинных канальцев (рис. 4). Эти остаточные образования затрудняют визуализацию устьев канальцев и свидетельствуют о недостаточной эффективности травления в отдельных зонах. Подобная неполная очистка может негативно сказаться на качестве адгезии, поскольку оставшийся смазанный слой препятствует проникновению компонентов адгезивной системы в дентинные трубочки и снижает прочность связи реставрационного материала с твёрдыми тканями зуба [1, 4].

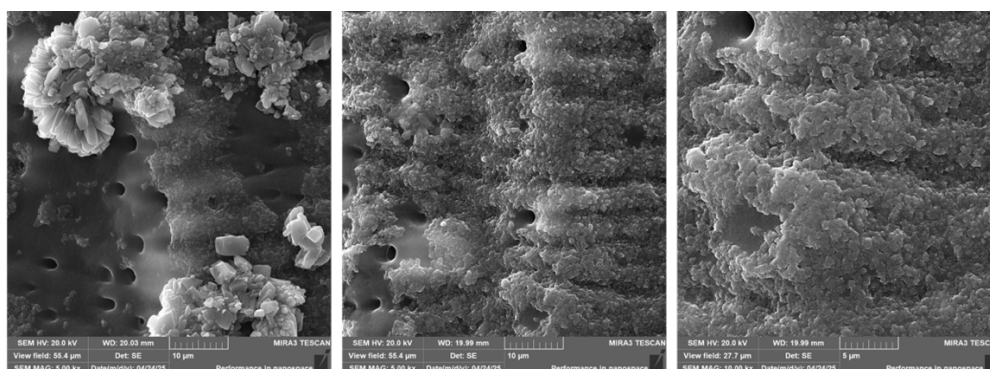


Рис. 4 – Поверхность дентина после препарирования алмазным бором и протравливания H_3PO_4

На микрофотографиях образцов, препарирование дентина которых осуществлялось с использованием ультразвуковой насадки выявлено, что поверхность дентина покрыта тонким и равномерным слоем аморфной субстанции, характерной для смазанного слоя, образующегося при механической обработке тканей. Несмотря на его наличие, дентинные каналы остаются частично просматриваемыми, а их устья – закупоренными (рис. 5). Такая морфология поверхности свидетельствует о щадящем и контролируемом воздействии ультразвуковой обработки.

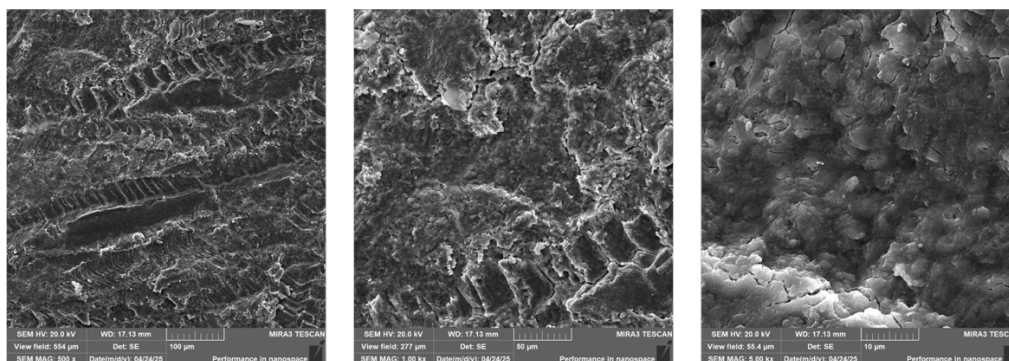


Рис. 5 – Поверхность дентина после препарирования ультразвуковой насадкой

После протравливания смазанный слой был полностью устранён подобно образцам 1-ой группы. Поверхность образцов приобрела характерную шероховатость, присущую протравленному дентину. Все дентинные каналы открыты и четко видны на всей исследуемой площади, что указывает на высокую эффективность удаления смазанного слоя и готовность поверхности к дальнейшей адгезивной обработке.

Выводы. Способ препарирования влияет на структуру и количество образующегося смазанного слоя. Наиболее оптимальным способом препарирования является использование твердосплавного бора с последующим удалением смазанного слоя путем протравливания 37%-й H_3PO_4 , поскольку образующийся смазанный слой рыхлый и легко поддается удалению кислотой. Ультразвуковая обработка несколько уступает твердосплавному бору по качеству поверхности и является менее доступной в эксплуатации методикой препарирования. Алмазный бор не применим для обработки поверхности дентина. Все эти данные подчеркивают важность выбора оптимальной техники для подготовки поверхности дентина перед использованием адгезивных систем [3].

Литература

1. Шнип, Е. В. Сравнительный анализ морфологической картины влияния ультразвукового и классического одонтопрепарирования на твердые ткани зуба / Е. В. Шнип, Ю. Н. Круглик, Е. А. Лапатухин // Современные технологии в медицинском образовании. – 2021. – С. 1485-1488.
2. Шумилович, Б. Р. Морфологические особенности микроструктуры эмали и дентина при их препарировании ротационным инструментом (исследование in vitro) / Б.Р. Шумилович, А. В. Санеев, И. Е. Малыхина, А. В. Чертовских // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2016. – № 5(1). – С. 69–75.

3. Kharouf N. et al. Effectiveness of etching with phosphoric acid when associated with rubbing technique //Journal of Stomatology. – 2021. – Т. 74. – №. 1. – С. 16-21.

4. Yerliyurt K., Hatırlı H. The effect of different abrasives on the shear bond strength of adhesive resin cements to dentin //Journal of Advanced Oral Research. – 2022. – Т. 13. – №. 1. – С. 143-150.