

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСТЭНДОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТЕКЛОВОЛОКОННЫХ ШТИФТОВ

Е.Ю. Пстыга, В.И. Шишкова

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь

Кафедра консервативной стоматологии

Научный руководитель – к.м.н., доцент Л.А. Казеко

Резюме: в статье рассмотрены 4 способа фиксации стекловолоконных штифтов (СВШ) с использованием различных комбинаций материалов, проведен анализ силы адгезии стекловолоконных штифтов с использованием разрывной машины (Tinius Olsen H150KU) при использовании различных методов фиксации. Дана сравнительная характеристика адгезивному слою, образующемуся при комбинации различных материалов, путем исследования поперечных шлифов зубов с использованием увеличения $\times 7$; $\times 17,5$; $\times 44$. Использование адгезивной системы и композиционного материала двойного отверждения позволяет создать однородную монолитную конструкцию, надежно связанную с тканями зуба и близкую по своим физико-механическим характеристикам к дентину.

Ключевые слова: стекловолоконные штифты, сила адгезии, адгезивный слой, шлифы.

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF POST-ENDODONTIC TREATMENT USING FIBERGLASS PINS

K.Y. Pstyga, V.I. Shishkova

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Department of Conservative Dentistry

Tutor: PhD, associate professor L.A. Kazeko

Resume: this article examines 4 methods fixation of fiberglass pins using various combinations of materials and analyzes the adhesion force of fiberglass pins using a tensile testing machine (Tinius Olsen H150KU). A comparative analysis of the adhesive layer formed by combination different materials is given by examining transverse slots of teeth using magnification $\times 7$; $\times 17.5$; $\times 44$. Usage of a dual-cure adhesive system and a dual-cure composite material allows to create a congeneric monolithic structure that is securely connected to tooth tissues and close in its physical and mechanical characteristics to dentin.

Keywords: fiberglass pins, adhesive strength, adhesive layer, slots.

Введение. Прочность зуба снижается пропорционально значительной потере твёрдых тканей из-за кариозных поражений или предшествовавшего лечения [1]. Поэтому при выборе

наиболее оптимального способа восстановления необходимо уменьшить потерю тканей зуба в пришеечной области для создания феррула, использовать адгезивную подготовку как на коронковой, так и на корневой части зуба для обеспечения стабильности и надёжности реставрации, укрепления оставшихся структур зуба, а также использовать СВШ и материалы с физическими свойствами, близкими к дентину [2]. Адгезия у тканей корня осложняется неблагоприятной овоидной формой канала и микроструктурой дентина, поэтому необходим подбор комбинации адгезивов и цементов. Монолитная и однородная конструкция, надёжно связанная с тканями зуба и близкая по физико-механическим свойствам может быть получена при использовании композиционного материала и адгезивной системы двойного отверждения. Для благополучного функционирования реставрируемого зуба необходимо создание моноблока между тканями корня зуба и адгезивно зафиксированным штифтом, поэтому важно обеспечить качественное адгезивное соединение между дентином и композитом, штифтом и композитом для равномерного распределения окклюзионной нагрузки [3, 4].

Цель исследования: провести исследование силы адгезии и структуры адгезивного соединения при использовании различных методов фиксации стекловолоконных штифтов.

Материал и методы. Исследование проводилось с использованием 16 интактных зубов, экстрагированных по ортодонтическим показаниям. Все образцы были антисептически обработаны с использованием 10%-ого раствора формалина и хранились в физиологическом растворе. Алмазными борами с использованием турбинного наконечника с воздушно-водяным охлаждением были вскрыты пульпарные камеры (рисунок 1). Проведено эндодонтическое лечение полученных образцов, включающее в себя медикаментозную и механическую обработку системы корневых каналов с применением ручных и ротационных инструментов, эндомотора (рисунки 2, 3).



Рисунок 1 – Вскрытие пульпарной камеры
Рисунок 2 – Механическая обработка корневых каналов
Рисунок 3 – Медикаментозная обработка корневых каналов 3%-ным раствором $NaOCl$

гуттаперчевые штифты и силиконы
зубы хранились в физиологическом растворе
зубов

2-ой группы были obturированы гуттаперчевыми штифтами с применением силера на основе эпоксидной смолы (12 образцов) (рисунки 4, 5).



Рисунок 4 – Силеры, используемые для obtурации корневых каналов (слева– на основе цинк-оксид-эвгенола, справа– на основе эпоксидной смолы)

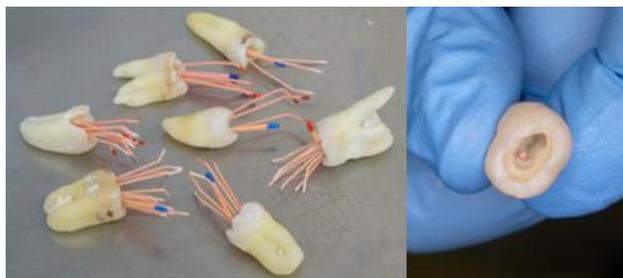


Рисунок 5 – Образцы зубов после obtурации корневых каналов

готовлены перед фиксацией СВШ путем распломбирования развертками и протравливания 37%-ой ортофосфорной кислотой (рисунки 6-9).



Рисунок 6 – Распломбировывание корневых каналов



Рисунок 7 – Внесение протравливающего геля в корневые каналы

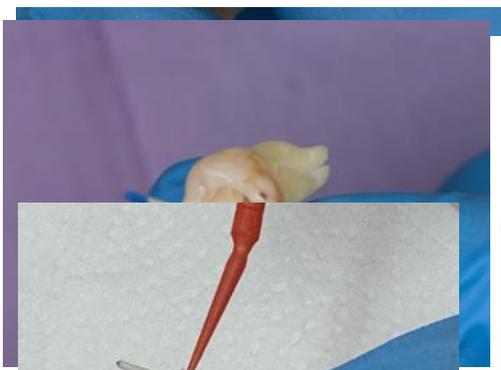


Рисунок 8 – Высушивание корневых каналов



Рисунок 9 – Подготовленные корневые каналы перед фиксацией СВШ

В образцах каждой группы фиксация осуществлялась наиболее распространённым методом с использованием силанизированного штифта, композиционного материала и адгезивной системы двойного отверждения (рисунки 10, 11).

Рисунок 10 – Силанизация СВШ

Рисунок 11 – Внесение бонда и композита двойного отверждения

Проведя анализ силы адгезии с применением разрывной машины (Tinius Olsen H150KU) (рисунок 12), было установлено, что отрыв СВШ в образцах 1-ой группы происходит при действии силы в 103,9 Н, в то время как в образцах 2-ой группы для отрыва необходимо приложить силу в 192 Н, поэтому зубы, корневые каналы которых были obturированы с использованием силера на основе цинк-оксид-эвгенола, демонстрировали более низкие показатели, чем образцы 2-ой группы, obturированные с применением силера на основе эпоксидной смолы. Поэтому вторая группа после obturации корневых каналов была разделена на 4 подгруппы (по 4 зуба в каждой) в зависимости от метода фиксации СВШ.



Рисунок 12 – Анализ силы адгезии с применением разрывной машины (Tinius Olsen H150KU)

Для фиксации СВШ в зубах 1-ой подгруппы использовался наиболее распространённый метод: стекловолоконные штифты были пропитаны силаном, в подготовленный корневой канал вносилась адгезивная система двойного отверждения и композиционный материал двойного отверждения, устанавливался СВШ и проводилась полимеризация галогеновым светом в течение 60 секунд. Фиксация штифтов в зубах 2-ой подгруппы проводилась с использованием не силанизированного СВШ, композита двойного отверждения и адгезивной системы двойного отверждения. В образцах 3-ей подгруппы штифты были заранее силанизированы, для фиксации использовался композиционный материал двойного отверждения и адгезивная система V поколения. Образцы 4-ой подгруппы были восстановлены с применением силанизированных СВШ, изготовленных непрямым методом с использованием композита двойного отверждения, и фиксацией в корневом канале при помощи стеклоиономерного цемента (СИЦ) (рисунки 13, 14).



С применением разрывной машины был проведен анализ силы адгезии. С использованием алмазных боров, турбинного наконечника с воздушно-водяным охлаждением были изготовлены поперечные шлифы, проведена шлифовка и полировка полученных образцов с использованием полировочных дисков. Все образцы были исследованы с помощью денального оптического

микроскопа. Рисунок 13 – Материалы, применяемые для фиксации СВШ; Рисунок 14 – Зафиксированный СВШ в корневом канале; Рисунок 15 – Исследованы следующие результаты максимальной силы (рисунок 15), необходимой для отрыва СВШ: образцы 1 подгруппы 192 Н, 2 подгруппа – 63,9 Н, 3 подгруппа – 120 Н, 4 подгруппа – 109 Н.

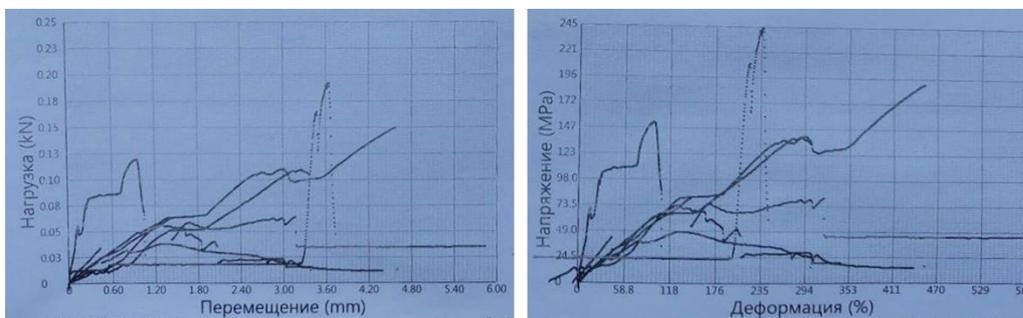


Рисунок 15 – Графическое отображение результатов исследования образцов на отрыв

при исследовании поперечных шлифов зуоов было выявлено, что в образцах первой подгруппы зубов адгезивный слой однороден, не имеет пор и микротрещин (рисунок 16); в образцах второй и третьей подгруппы однородный адгезивный слой, однако можно отметить наличие пор (рисунки 17, 18); в четвертой подгруппе адгезивный слой неоднороден с наличие микротрещин и пор (рисунок 19).



Рисунок 16 – Поперечные шлифы зубов 1-ой подгруппы ($\times 7$; $\times 17,5$; $\times 44$)

Рисунок 17 – Поперечные шлифы зубов 2-ой подгруппы ($\times 7$; $\times 17,5$; $\times 44$)

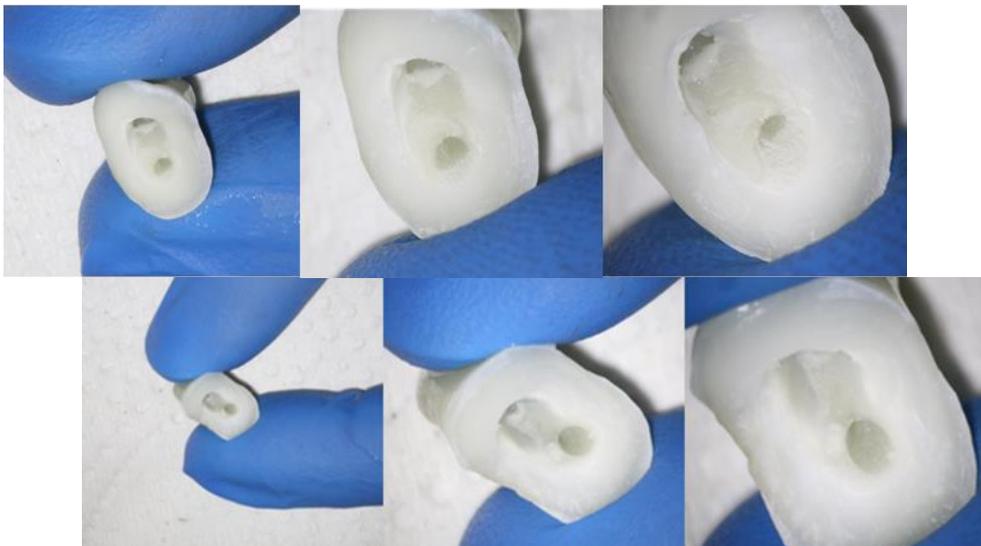


Рисунок 18 – Поперечные шлифы зубов 3-ей подгруппы ($\times 7$; $\times 17,5$; $\times 44$)



Рисунок 19 – Поперечные шлифы зубов 4-ой подгруппы ($\times 7$; $\times 17,5$; $\times 44$)

Обсуждение. Клиническая ситуация и уровень практических навыков врача оказывают непосредственное влияние на выбор конкретного метода и материалов для фиксации СВШ. Надёжностью, простотой и удобством отличается наиболее распространённый метод фиксации за счёт использования адгезивной системы и композита двойного отверждения. Отсутствие использования силана значительно уменьшает силу, необходимую для отрыва штифта, так как он создает гибридную поверхность между штифтом и композитом. Использование фотоотверждаемой адгезивной системы может быть аргументировано в случае широких и неглубоких корневых каналов, когда длина волны излучения фотополимеризационной лампы даёт возможность провести качественную полимеризацию. Метод с использованием СИЦ для фиксации СВШ трудоёмок, не имеет широкого спектра применения, так как содержит большее количество этапов, в ходе которых могут возникнуть различные ошибки, что в дальнейшем может отразиться на адгезии.

Выводы. На основании проведенного исследования получены сведения о том, что в различных клинических ситуациях возможно применение разных методов фиксации СВШ. При использовании для фиксации адгезивной системы и композиционного материала двойного отверждения необходимо приложить наибольшую силу для отрыва стекловолоконного штифта (192Н), а при исследовании адгезивного слоя, образуемого комбинацией данных материалов, установлено, что слой однородный, не содержащий пор и микротрещин. Поэтому для фиксации СВШ оптимальным является применение наиболее распространённого среди стоматологов метода с использованием адгезивной системы двойного отверждения и композиционного материала двойного отверждения, так как это позволяет создать однородную монолитную конструкцию, надежно связанную с тканями зуба и близкую по своим физико-механическим характеристикам к дентину. Техника реставрации с помощью стекловолоконных штифтов является оптимальной методикой для восстановления зуба после эндодонтического лечения. Ткани зуба и СВШ образуют единую структуру, которая выдерживает вертикальные и боковые нагрузки за счет эластичности стекловолокна, близкого к эластичности дентина.

Список литературы

1. Бобровская, А.С. Оптимизация методики фиксации стекловолоконных штифтов для увеличения прочности адгезивного соединения при восстановлении зубов с разрушенной коронковой частью: автореф. дис... канд. мед. наук.: 14.01. 14 // Москва. – 2018. – Т. 113.
2. Садаева, А.Д. Применение стекловолоконных штифтов в стоматологической практике / А. Д. Садаева, Е. Г. Тонкоглаз // Главный врач Юга России. – 2017. – №. 5 (58). – С. 32-33.
3. Штифтовые конструкции и системы для лечения дефектов коронок зубов: учебно-методическое пособие / С. А. Наумович [и др.]. – Минск : БГМУ, 2022. – 56 с.
4. Sadan, A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth [Электронный ресурс]: A systematic review of the literature—Part 1. Composition and micro-and macrostructure alterations // PubMed, 2007. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17873980/> (дата обращения 30.05.2024).