



Новак Н.В.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения  
Белорусского государственного медицинского университета, Минск, Беларусь

## Лечение зубов со стираемостью

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Подана: 12.05.2025

Принята: 22.09.2025

Контакты: zubnajafeja@yandex.by

### Резюме

---

**Введение.** При лечении зубов пациентов с повышенной стираемостью используют разные виды реставрации, однако после лечения в отдаленные сроки наблюдается значительное количество осложнений в виде сколов и выпадения пломб.

**Цель.** Определить механическую прочность соединения композит – штифт; оценить эффективность клинического применения упроченных парапульпарными штифтами реставраций пациентам со стираемостью зубов.

**Материалы и методы.** Устойчивость пломб к механическому воздействию и прочность сцепления на границе композит – штифт оценивали на шлифах зубов.

Оценку эффективности клинического применения упроченных парапульпарными штифтами реставраций пациентам со стираемостью зубов проводили на 220 зубах. Целостность реставраций определяли через 12–18 месяцев эксплуатации.

**Результаты.** Показано, что при использовании пломбировочных материалов для изготовления армированных штифтами конструкций наибольшая микротвердость границы пломба – штифт получена для соединения штифт – текучий композит, наименьшая – для соединения штифт – стеклоиономерный цемент. Анализ результатов клинического исследования состояния реставраций показал, что применение парапульпарных штифтов при изготовлении конструкций на зубах с патологической стираемостью уменьшает количество осложнений, возникающих в отдаленные сроки, на 21,75%.

**Заключение.** Полученные результаты использованы для разработки рекомендаций по изготовлению конструкций, армированных штифтами, у пациентов со стираемостью.

**Ключевые слова:** микротвердость, стираемость зубов, парапульпарные штифты

---

Novak N.

Institute for Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

## Treatment of Teeth with Erasure

**Conflict of interest:** nothing to declare.

Submitted: 12.05.2025

Accepted: 22.09.2025

Contacts: zubnajafeja@yandex.by

### Abstract

**Introduction.** Various types of restorations are used in the dental treatment of patients with increased tooth erosion; however, a significant number of complications in the form of chipping and loss of fillings are observed after treatment in the long term.

**Purpose.** To determine the mechanical strength of the composite-pin connection; to evaluate the effectiveness of clinical application of restorations reinforced with parapulpal posts in patients with tooth erosion.

**Materials and methods.** The resistance of fillings to mechanical impact and bonding strength at the composite-post interface were evaluated on tooth slides.

The effectiveness of clinical application of parapulpal restorations hardened with parapulpal posts in patients with tooth erosion was evaluated on 220 teeth. The integrity of the restorations was determined after 12–18 months of use.

**Results.** It was shown that when using filling materials for the fabrication of structures reinforced with parapulpal posts, the highest microhardness of the filling-post interface was obtained for the post-fluid composite connection, and the lowest – for the post-glass ionomer cement connection. Analysis of the results of the study of the clinical condition of restorations showed that the use of parapulpal posts in the fabrication of constructions on teeth with pathologic erasability reduces the number of complications occurring in the long term by 21.75%.

**Conclusion.** The obtained results are used to develop recommendations for the fabrication of structures reinforced with posts.

**Keywords:** microhardness, tooth erasability, parapulpal posts

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Одной из форм некариозных поражений зубов является повышенная стираемость зубов, при которой наблюдается интенсивная убыль твердых тканей в одном, в группе или во всех зубах. Стирание твердых тканей может доходить до шейки зубов, причем после обнажения дентина процесс идет более интенсивно, так как дентин – более мягкая ткань. Часто повышенному стиранию зубов способствуют прямой прикус, парафункции с повышением нагрузки на зубы (бруксизм), длительное и частое жевание очень жесткой пищи. Локальное стирание 2 или нескольких зубов происходит вследствие повышенной систематической нагрузки на эти зубы (такой механизм воздействия следует отнести к хронической травме). При начальных проявлениях

патологической стираемости зубов появляется чувствительность к температурным раздражениям, а по мере углубления процесса появляются боли от химических и механических раздражений.

Терапевтические лечебные мероприятия у пациентов с повышенной стираемостью зубов (проводятся врачом – стоматологом-терапевтом) направлены на их реставрацию (восстановление формы, цвета и функции). Современные композитные материалы, используемые с этой целью, за счет высокой адгезии и прочности в ряде случаев позволяют сохранить витальность зубов, избежать эндодонтического лечения и протезирования и добиться долговременного терапевтического и эстетического эффекта. Однако ввиду изменения морфологии эмали и дентина при данной патологии, а также повышенной окклюзионной нагрузки наблюдается значительное количество осложнений после лечения зубов в виде сколов и выпадения пломб [4–5].

При лечении зубов с кариозными полостями II и IV классов по Блэку, при обширных дефектах, а также в зубах с повышенной стираемостью в целях профилактики выпадения пломб и образования отколов пломб применяются дополнительные ретенционные конструкции – парапульпарные штифты. Их использование позволяет реставрировать значительные дефекты твердых тканей зуба в 1 посещение пациента. Изготовленная реставрация с применением парапульпарных штифтов в ряде случаев может быть альтернативой вкладке или коронке при лечении живых зубов (рис. 1) [1–3].

Известно, что применение парапульпарных штифтов показано при реставрации фронтальных и жевательных зубов с обширными кариозными полостями, при фактурах коронок в области режущего края или бугров витальных зубов, при их восстановлении и последующем протезировании, а также в комбинации с внутриканальными штифтами для усиления антиротационных свойств анкеров.

Штифты изготавливают из нержавеющей стали, сплавов золота и титана с различной длиной рабочей части, диаметром от 0,35 до 0,8 мм (рис. 2, 3). При выборе



**Рис. 1. Патологическая стираемость зубов: А – в области зубов 1.1 и 2.1 дефекты в виде стертости и укорочения режущих краев; В – с мезиальной стороны зуба 2.1 установлен парапульпарный штифт и изогнут в сторону центральной оси зуба для улучшения ретенции композита; С – готовые реставрации**

**Fig. 1. Pathologic tooth erosion: А – in the area of teeth 1.1 and 2.1 defects in the form of abrasion and shortening of the incisal edges; В – a parapulpal post is placed on the mesial side of tooth 2.1 and curved towards the central axis of the tooth to improve the retention of the composite; С – finished restorations**

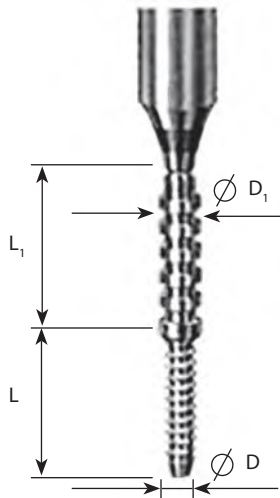


диаметра штифта обращают внимание на толщину дентина между полостью зуба и эмалево-дентинным соединением. Длина штифта подбирается в зависимости от глубины дефекта. Если штифт превышает высоту коронки, его изгибают пинцетом или специальным инструментом (Pin Bender) в сторону центральной оси зуба. При этом важно, чтобы после установки кончик штифта не располагался в прозрачных слоях композита [1–3].

Количество использованных при реставрации парапульпарных штифтов определяется размером дефекта. Их устанавливают в области отсутствующих бугров параллельно режущему краю в придесневую стенку. Во избежание перфорации полости или стенки зуба штифт вводят на середину расстояния между эмалево-дентинным



**Рис. 2. В мезиальную поверхность зуба 2.1 установлены 2 парапульпарных штифта**  
**Fig. 2. Two parapulpal posts were placed in the mesial surface of tooth 2.1**



**Рис. 3. Парапульпарный штифт: L – длина пина, погружаемая в дентин; L2 – выступающая часть штифта**  
**Fig. 3. Parapulpal pin: L – length of the pin immersed in dentin; L2 – protruding part of the pin**

соединением и полостью, параллельно оси зуба, при этом промежуток между штифтами должен быть не менее 2 мм, а длина его над- и поддесневых частей одинаковой. Несоблюдение правил применения армирующих конструкций приводит к ослаблению и сколу эмали, перфорации полости зуба, просвечиванию штифта, а избыточное количество штифтов может способствовать разрыхлению дентина и вывихиванию реставрации.

После установления штифта для предупреждения просвечивания металла через пломбировочный материал парапульпарный штифт маскируют стеклоиономерным цементом с последующей пломбировкой дефекта композиционным материалом.

Тем не менее, несмотря на разработанные и описанные особенности установления парапульпарных штифтов, вопрос об оптимальном переходном слое между штифтом и композитом остается нерешенным. Кроме того, появление текучих композиционных материалов открывает перспективы улучшения фиксации пломбировочного материала и штифта, однако требует дополнительного изучения.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментально определить механическую прочность соединения пломба – штифт, клинически оценить эффективность применения упроченных парапульпарными штифтами реставраций у пациентов со стираемостью зубов.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Определение стойкости к механическому воздействию границы пломба – штифт при использовании классического композита средней степени вязкости и текучего композита проведено на 40 зубах. Устойчивость пломбы к механическому воздействию и прочности сцепления на границе пломба – штифт, осуществляемое на шлифах зубов, проводили на микротвердомере Micromet II фирмы Buehler (Швейцария) с нагрузкой на алмазную пирамиду 50 г.

Для оценки качества изготовленных нами реставраций пациенты с патологической стираемостью были поделены на 2 группы. В группу сравнения вошли 280 зубов, реставрации которых осуществляли с применением классического метода, включающего препарирование полостей, адгезивную подготовку и пломбирование. Выделена группа исследования – 220 зубов, отличительным признаком было то, что конструкции пациентам этой группы изготавливали с предварительной установкой парапульпарного штифта/штифтов, на который наносили текучий пломбировочный материал, а затем покрывали композитом обычной плотности. Целостность реставраций определяли через 12–18 месяцев эксплуатации.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В эстетической стоматологии при лечении зубов с кариозными полостями II и IV класса по Блэку, особенно при дефектах, занимающих большую площадь, для профилактики выпадения пломб и отколов используют дополнительные конструкции – парапульпарные штифты. Для предупреждения просвечивания металла через пломбировочный материал парапульпарный штифт маскируют с помощью стеклоиономерного цемента или опакового текучего композиционного материала, а затем моделируют реставрацию из фотополимера. В дальнейшем при высоких окклюзионных

нагрузках могут возникать фрактуры пломбировочного материала на границе пломба – штифт. В соответствии с изложенным, определение стойкости к механическому воздействию границы пломба – штифт было проведено при использовании стеклоиономерного цемента и текучего композиционного материала.

Результаты исследований показали, что самые высокие значения микротвердости при нагрузке 50 г зарегистрированы в группах текучих композиционных материалов. Средняя величина микротвердости границы текучего композита № 1 со штифтом при нагрузке 50 г достигла  $1136,89 \pm 7,57$  МПа, при этом минимальные значения устойчивости к механическому воздействию составили 826,00 МПа, максимальные – 1320,00 МПа. Среднее значение диагонали отпечатка было  $30,10 \pm 0,2$  мкм.

При исследовании микротвердости границы штифт – текучий композит с нагрузкой 200 г наиболее высокие средние значения также соответствовали образцам с текучими композитами, средние значения составили  $10,3 \pm 0,052$  МПа с диагональю отпечатка  $62,25 \pm 1,75$  мкм. При этом размер максимальной трещины – 63,90 мкм – соответствовал микротвердости 9,79 МПа.

Исследование микротвердости границы штифт – текучий композит № 2 показало, что средние значения микротвердости образцов из этой группы близки к таковым из группы Filtek Supreme flow 3M ESPE и составили  $1107 \pm 5,39$  МПа при нагрузке 50 г и  $9,90 \pm 0,05$  при нагрузке 200 г. Трещине 26,60 мм соответствовала максимальная микротвердость 1310,00 МПа, а диагонали отпечатка 33,60 мкм – микротвердость 821,00 МПа. Полученные данные свидетельствуют о небольших различиях в параметрах микротвердости границы штифт – текучий композит разных производителей.

В группе образцов штифт – стеклоиономерный цемент № 1 были получены следующие значения микротвердости: при нагрузке 50 г при минимальной диагонали трещины 30,60 мкм микротвердость составила 920,00 МПа, при максимальной диагонали отпечатка 37,5 мкм – 659 МПа соответственно. Среднее значение микротвердости для шлифов этой группы составило  $776,44 \pm 3,62$  МПа, средняя длина трещины –  $34,05 \pm 0,30$  мкм. При повышении нагрузки пирамиды до 200 г диагональ отпечатка варьировала от 70,10 до 75,20 мкм, при этом микротвердость – от 7,07 до 8,14 МПа.

При исследовании границы штифт – стеклоиономерный цемент № 2 были получены следующие данные. Наименьшей трещине отпечатка 29,60 мкм при нагрузке 50 г соответствует микротвердость 990,00 МПа, при наибольшей трещине 38,10 мкм микротвердость была равна 639,00 МПа, что является наименьшей микротвердостью среди всех групп используемых материалов, среднее значение соответствует  $791,78 \pm 3,34$  МПа. При нагрузке 200 средняя длина отпечатка была  $70,80 \pm 1,90$  мкм, прочность сцепления –  $8,00 \pm 0,04$  МПа.

Сравнительная оценка групп показала, что самые высокие средние значения микротвердости и прочности сцепления были в группе штифт – текучий композит (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса,  $H_\phi = 32,8$  при нагрузке 50 г и  $H_\phi = 31,6$  при нагрузке 200 г, для  $df=3$ ,  $p < 0,001$ ). Разница средних значений микротвердости между группами сравнения составила 338,03 МПа.

Высокие значения микротвердости и прочности сцепления соединения текучий композит – штифт могут быть обусловлены тем, что текучий композиционный материал обладает свойством тиксотропности, что позволяет ему затекать в ретенционные нарезки штифта и после полимеризации иметь с ним плотное механическое соединение. Кроме того, текучий композит вступает в химическое соединение с

композитом обычной вязкости, из которого выполняется пломба, в то время как у стеклоиономерного цемента подобная связь отсутствует.

Таким образом, проведенные нами исследования микротвердости границы пломба – штифт при использовании различных пломбировочных материалов показали, что соединение штифт – текучий композит является более прочным, чем соединение штифт – стеклоиономерный цемент. Полученные данные позволили разработать рекомендации по изготовлению конструкций, армированных штифтами.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ результатов исследования клинического состояния реставраций зубов группы сравнения показал, что через 12–18 месяцев эксплуатации в 41,4% (1,63) случаев были выявлены сколы или выпадения пломб.

При проведении обследования конструкций пациентов группы исследования в 19,65%, (1,54) случаев были выявлены осложнения, связанные с нарушением целостности композиционного материала. При этом фотополимер, покрывающий штифт, был сохранен; краевое прилегание конструкции относительно штифта не нарушено; сколы наблюдались в области твердых тканей зубов, без арматуры.

Таким образом, применение парапульпарных штифтов при изготовлении конструкций в зубах с патологической стираемостью уменьшает количество осложнений в виде выпадения пломб, возникающих в отдаленные сроки, на 21,75% (различия статистически значимы по критерию Краскела – Уоллиса,  $H_{\phi}=36,6$ ,  $df=9$ ,  $p<0,001$ ).

Приводим клинический пример использования полученных результатов исследования в клинической практике (рис. 4).

Предполагается восстановление режущих краев зубов 1.1 и 2.1, упроченных парапульпарными штифтами.

Первый этап – очищение зубов от налета. Следующий этап – выбор нужных оттенков пломбировочного материала. Зубы не имеют прозрачного режущего края (рис. 4А). Форма планируется прямоугольная.

Препарирование зуба минимальное, удаляется бесструктурный слой твердых тканей, сглаживаются острые углы сколотой эмали.

Реставрации центральных резцов со стертой в области режущих краев осуществляются с применением парапульпарных штифтов. Длина штифтов подбирается в зависимости от глубины дефекта.

Штифты вводят на середину расстояния между эмалево-дентинным соединением и полостью зуба, параллельно оси зуба, а длина его над- и поддесневых частей должна быть одинаковой. Парапульпарные штифты устанавливают на малых оборотах микромотора (500–1000 об/мин) с помощью машинного мандрела. Предварительно специальным бором в дентине формируется канал под штифт. Поскольку диаметр бора чуть меньше диаметра штифта, последним в дентине создается собственная нарезка, с помощью которой он удерживается в зубе.

После введения штифта на определенную глубину хвостовик, отделяемый от штифта тонкой перемычкой, обламывают и при необходимости штифт изгибают специальным инструментом (Pin Bender), как показано на рис. 4В. Штифты устанавливают в области отсутствующих углов, перпендикулярно режущему краю.

На следующем этапе работы проводят травление твердых тканей зуба. Зуб промывают струей воды, просушивают с сохранением слегка влажного дентина и





A



B



C



D

**Рис. 4. Этапы изготовления упроченной парапальпарным штифтом конструкции:**

**A** – патологическая стираемость твердых тканей 1.1 и 2.1 зубов, сколы эмали в области режущего края нарушают функцию и эстетику зубного ряда; **B** – в область режущего края зубов 1.1 и 2.1 установлены и изогнуты парапальпарные штифты; **C** – на штифты нанесен текучий композиционный материал; **D** – из опакowego фотополимера смоделированы режущие края, затем нанесен светопрозрачный композит, смоделированы углы

**Fig. 4. Stages of fabrication of the structure strengthened with a paraspulpal post: A** – pathological erasability of hard tissues of teeth 1.1 and 2.1, chipping of enamel in the area of the incisal edge disturb the function and aesthetics of the dentition; **B** – paraspulpal posts are placed and curved in the area of the incisal edge of teeth 1.1 and 2.1; **C** – flowable composite material is applied to the posts; **D** – incisal edges are modeled from opaque photopolymer, then light-permeable composite is applied, angles are modeled

обрабатывают адгезивом. После использования адгезива на штифты наносят опак-овый текучий композит, нейтрализующий их металлический цвет, и тонким инстру-ментом распределяют равномерно, с вытеснением пузырьков воздуха (рис. 4C). От-препарированный дентин и участки между штифтами заполняют фотополимером. Поскольку эмаль равномерно покрывает всю поверхность, для соответствующего ей светопрозрачного слоя оставляют 0,5 мм свободного места по всему объему реставрации. Подготовленную опак-овую основу, восполняющую по форме и объему утраченный дентин зуба, покрывают эмалевыми оттенками композита, как показано на рис. 4D.

Сразу после изготовления эстетической конструкции осуществляют ее обработ-ку: удаляется поверхностный гибридный слой, контурируется поверхность, выверя-ются окклюзионные контакты с зубами-антагонистами.



## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные исследования показали эффективность использования текучего композиционного материала при изготовлении упрочненных штифтами реставраций зубов. Граница композит – текучий композит – штифт отличается высокой степенью сцепления.

Анализ результатов клинической оценки реставраций, выполненных классическим методом, показал, что через 12–18 месяцев эксплуатации в 41,4% (1,63) случаев были выявлены сколы или выпадения пломб. При проведении обследования конструкций, изготовленных с применением парапульпарных штифтов, покрытых текучим фотополимером, в отдаленные сроки наблюдения осложнения были выявлены в 19,65%, (1,54), что на 21,75% меньше, чем в группе сравнения ( $p < 0,001$ ).

Использование штифтов позволяет реставрировать зубы с дефектами твердых тканей у пациентов со стираемостью зубов и добиваться долговременных положительных результатов лечения.

---

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Novak N.V. Using standard pin structures. *Sovremennaya stomatologiya*. 2005;(3):27–30. (in Russian)
2. Lutsкая I.K., Novak N.V. Comprehensive treatment of increased tooth wear. *Stomatologicheskiy zhurnal*. 2015;XVI(2):137–139. (in Russian)
3. Novak N.V., Gorbachev V.V., Glybovskaya T.A. Fabrication of complex pin-based restorations. *Stomatolog*. 2015;4(19):30–35. (in Russian)