

А.В. Гуськов,  
к.м.н., врач-стоматолог-ортопед  
высшей категории, доцент, декан  
стоматологического факультета

Д.А. Зиманков,  
аспирант

Д.Б. Анвархонова,  
аспирант

В.Н. Дармограй,  
д.фарм.н., профессор, зав. кафедрой  
фармакогнозии с курсом ботаники

С.В. Дармограй,  
к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии

А.С. Филиппова,  
интерн

РязГМУ

## Воспалительные реакции пульпы и пародонта при применении несъемных конструкций с большим объемом одонтопрепарирования

**Резюме.** В процессе ортопедического лечения несъемными конструкциями на витальных зубах на этапе препарирования на пульпу действует множество факторов, таких как температура, давление, вибрация, бактерии. Все эти факторы приводят к воспалительным реакциям в пульпе зуба и повышенной чувствительности зуба. В связи с этим врачи-ортопеды часто направляют пациентов на депульпирование здоровых зубов. Однако это не является гарантией отсутствия воспалительных явлений в периодонте. В данной статье описываются основные факторы, повреждающие пульпу зуба, и актуальные методы их профилактики.

**Ключевые слова:** препарирование зубов, металлокерамические протезы, временные цементы, пульпа зуба, ортопедическая стоматология

Одонтопрепарирование в ортопедической стоматологии является наиболее важным этапом при лечении несъемными ортопедическими конструкциями и представляет собой механический процесс удаления твердых тканей зубов с целью формирования культи, сохраняющей признаки принадлежности к соответствующей группе зубов, и планируемой конструкции несъемного протеза [1–3, 14, 17, 24, 29, 30]. Следует отметить, что в процессе одонтопрепарирования происходит значительное удаление эмали зуба, которая выполняет основную защитную роль, с последующим оголением дентина [3, 16, 24, 26, 40, 45].

Одонтопрепарирование сопровождается как термической, так и механической травмой пульпы зуба, которая зависит от соблюдения доктором особенностей процесса обработки зуба [1, 3, 9, 10, 16, 24, 27, 28, 30, 33–37, 40, 43]:

- выбор типа, размера абразива и состояния боров;
- скорость вращения бора;

**Summary.** In the process of orthopedic treatment by non-removable constructions on the vital teeth, a number of factors, such as temperature, pressure, vibration, bacteria, are acting on the pulp during odontopreparation. All these factors lead to inflammatory reactions in the tooth pulp and increased sensitivity of the tooth. In this regard, often dentists refer their patients to a depulping of healthy teeth. However, this is not a guarantee of the absence of inflammation in the periodontium. Thereby, in this article are described the main factors damaging the pulp of the tooth and the actual methods of their prevention.

**Key words:** metal-ceramic prosthesis, teeth preparation, temporary cements, tooth pulp protection, orthopedic dentistry

- время и сила давления бора на зуб;
- тип и качество охлаждения;
- знание особенностей расположения пульпы зуба и безопасных зон;
- контроль глубины препарирования.

### Термическая травма

В 1962 г. М.М. Берман установил, что критической температурой для препарированного зуба является 42°C [6]. Эти данные не раз подтверждались и цитировались в других источниках [4, 16, 36, 37]. Повышение температуры на 5,5°C до критических значений снижает реактивную способность пульпы и приводит к термическому ожогу пульпы, а в последующем — к ее некрозу [4, 5, 30, 34, 36].

Дентин выполняет защитную функцию, поглощая тепло, выделяемое в процессе препарирования, однако при снижении толщины дентина также снижается его защитная функция. Оптимальной толщиной

околопульпарного дентина является 1,0–1,2 мм, критической — 0,7 мм [3, 16, 30, 33].

В литературе уделяется внимание, что применение крупнозернистых (150 мкм) алмазных боров приводит к значительному (на 3,2°C, до 40,5°C) увеличению температуры тканей зуба, поэтому для защиты от перегрева пульпы крупно- и среднезернистые боры следует применять лишь для удаления эмали и поверхностных слоев дентина. Для удаления более глубоких слоев дентина должны использоваться малоабразивные алмазные и твердосплавные боры [16, 19, 36, 37]. Большое значение имеет качество состояния поверхности режущего инструмента, так как при увеличении износа бора снижается его режущее качество и создается компенсирующее давление, которое приводит к значительному повышению температуры тканей зуба [5, 35–37]. Давление на зуб в 20 г является оптимальным.

Следует учитывать, что время контакта режущего инструмента также влияет на выделение тепла и не должно превышать 3 секунд [1, 15]. Наиболее эффективной профилактикой ожога при одонтопрепарировании является воздушно-водяное охлаждение в объеме 50–70 мл/мин с температурой в пределах 35±3°C.

### Вибрационная травма

Чрезмерная вибрация режущего инструмента при одонтопрепарировании может привести к вакуольной дистрофии одонтобластов вследствие осмотического удара. Для профилактики чрезмерной вибрации следует обратить внимание на такие факторы, как центрирование и износ бора, состояние втулки наконечника, а также учитывать давление в процессе препарирования [1, 4, 15, 27, 37].

### Травматическое повреждение

В процессе препарирования под конструкции с большим объемом препарирования возникает риск вскрытия пульпы зуба и последующего возникновения травматического пульпита. Для успешной обработки витального зуба следует учитывать зоны безопасности, риск вскрытия пульпы зуба в данных зонах минимален. В опасных зонах, где толщина твердых тканей значительно меньше, рекомендуется проводить экономично иссечение [1, 3, 25, 37].

Применение специальных маркировочных боров и силиконовых шаблонов из заранее изготовленных силиконовых слепков позволяет визуальным образом контролировать объем удаленных тканей, однако данные методы не дают точного представления о расположении пульпы зуба [1, 25, 29, 44].

Дополнительные методы исследования, такие как рентгенография и компьютерная томография, позволяют отобразить строение всех тканей зуба. Однако рентгенография создает только двухмерное отображение с возможными проекционными искажениями. В свою очередь компьютерная томография дает полное трехмерное отображение, но несет значительную лучевую нагрузку, поэтому частое применение данного метода

для контроля препарирования на разных этапах невозможно [1, 25, 38].

Аппарат Prepometer DTM-800 позволяет измерить толщину дентина в определенной точке за счет измерения его электрического сопротивления, пропорционального толщине околопульпарного дентина [10, 38]. Результатом исследования явилась разработка российского аналога прибора EndoEst-3D, являющегося многофункциональным аппаратом с определением толщины надпульпарного дентина, апекслокации и электроодонтодиагностики [33].

### Микробиологический фактор

Препарирование зуба сопровождается оголением значительного слоя дентина и открытием дентинных канальцев, диаметр которых может варьировать от 0,5 до 5 мкм [7, 8, 23, 41]. В стоматологической практике большое значение уделяется проникновению вредных для пульпы зуба микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности через открытые дентинные каналы [7, 8, 13, 18, 31].

Применение изоляции рабочего поля и слабых растворов антисептиков в качестве водяного охлаждения позволяет предупредить микробную инвазию в процессе одонтопрепарирования [15].

---

### ЗАЩИТА ПУЛЬПЫ ЗУБА ПОСЛЕ ОДОНТОПРЕПАРИРОВАНИЯ

---

Процесс одонтопрепарирования связан с травмированием пульпы зуба, однако поступление химических, термических и микробных факторов через открытые дентинные каналы возможно и после одонтопрепарирования, что приводит к развитию постоперационной чувствительности, а иногда к развитию воспалительных реакций пульпы зуба [4, 24, 37, 45].

Одним из главных факторов, определяющих успех протезирования, является применение защитных покрытий и изготовление временных коронок [11, 21, 22, 24, 25, 32, 37, 45]. Применение лаков-адгезивов обеспечивает защиту зубов путем закрытия дентинных канальцев и противомикробного действия.

Применение провизорных конструкций для защиты от внешних раздражителей обеспечивает эстетичное замещение дефекта и предотвращает смещение соседних зубов. По методам изготовления провизорные конструкции принято разделять на прямые и не прямые [4, 24, 25, 45]. Прямой метод заключается в изготовлении непосредственно в полости рта при помощи применения заранее снятого силиконового ключа и быстротвердеющей пластмассы или гарнитурных зубов [21, 24, 25, 32, 42, 45]. Следует отметить, что применение быстротвердеющих пластмасс, в состав которых входит полиметилметакрилат, травматично для пульпы зуба, так как процесс отверждения сопровождается выделением значительного количества тепла с повышением температуры на 4–11°C [4, 24, 45]. Применение таких пластмасс в клинической практике возможно только

при изготовлении дополнительной модели из быстротвердеющего гипса и силиконового ключа [21, 24, 25, 45]. Недостатком быстротвердеющих пластмасс является усадка в процессе отверждения, а в результате — нарушение краевого прилегания. Лабораторный метод изготовления является более точным и эстетичным, однако он влечет за собой снятие дополнительных оттисков, и изготовление требует не менее суток, что является неприемлемым при протезировании на витальных зубах [21, 24, 25, 45].

В последнее время значительное количество исследований направлено на создание и изучение различных методов защиты пульпы зуба путем добавления различных веществ в состав временных цементов для фиксации коронок [11, 12, 20, 39, 44].

В ходе своего исследования Е.В. Теплов предложил препарат, состоящий из диклофенака натрия, кальция и цинка, — «Диккальцин» в составе временного цемента для фармакологической защиты пульпы зуба после одонтопрепарирования, который исключил все явления острого пульпита у исследуемой группы, а болевая реакция на температурные и физические раздражители исчезала к 7–10-м суткам [39]. При этом при механической защите репином и дентин-пастой удаление пульпы зуба потребовалось в 23% случаев.

В последних исследованиях большое значение уделяется использованию фтороapatита и гидроксиапатита в составе временных цементов, а также лазерного излучения. Установлено, что кристаллы фтороapatита в составе временного безэвгенольного цемента блокируют дентинные трубочки до 1 мкм диаметром, что способствует нормализации сосудистого тонуса после одонтопрепарирования [10]. По тем же данным, наиболее эффективен фтороapatит совместно с Temp Bond.

В исследовании П.А. Кашникова применение ультрадисперсного гидроксиапатита в качестве компонента для фиксации коронок через 8 недель снизило проникаемость дентина на 41%, при этом применение временного цемента с ультрадисперсным гидроксиапатитом в сочетании с лазерным излучением снизило проникаемость дентина на 52% по сравнению с контролем [20].

При сравнительном изучении применения глубокого фторирования, лазерного излучения и десенси-тайзера наиболее десенситивное действие выявлено в группе с применением лазерного излучения. При применении лазерного излучения происходит испарение влаги из дентинных канальцев, результатом которого является герметичное закрытие дентинных канальцев, при этом на протяжении года не отмечалось рецидивов, а через два года по сравнению с контрольной группой интенсивность боли была в 10 раз ниже [12].

## ВЫВОДЫ

Врачи-стоматологи-ортопеды при протезировании на витальных зубах должны учитывать все факторы, влияющие на пульпу зуба на всех этапах протезирования, а также использовать весь современный арсенал возможностей для профилактики воспалительных реакций пульпы зуба.

Хочется отметить, что разработка и создание новых методов защиты и восстановления пульпы зуба после одонтопрепарирования являются актуальным. Предложенный метод должен обладать как репаративным, противовоспалительным и одонтотропным действием на пульпу зуба, так и активностью в отношении возбудителей пульпита.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Абакаров С.И.** Ортопедическая стоматология. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — С. 462—470.
2. **Аболмасов Н.Г., Бычков В.А., Аль-Хаким А.** Ортопедическая стоматология. — М.: МЕДпресс-информ, 2013. — С. 183—185.
3. **Арутюнов С.Д., Лебедево И.Ю.** Одонтопрепарирование под ортопедические конструкции зубных протезов. — М.: Практическая медицина, 2007. — С. 13—22.
4. **Ахмад И.** Эстетика непрямої реставрации. — М.: МЕДпресс-информ, 2009. — С. 119.
5. **Бабиков А.С., Федорин А.В.** Эффективная технология протезирования витальных зубов металлокерамическими несъемными ортопедическими конструкциями. — *Медицинский алфавит. Стоматология.* — 2011; 4 (17): 36—8.
6. **Берман М.М.** Термический ожог пульпы, вызванный препарированием зуба, его диагностика и предупреждение: дис. ... к.м.н. — М., 1965. — 217 с.
7. **Волкова Е.А., Янушевич О.О.** Терапевтическая стоматология. Болезни зубов, ч. 1. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — С. 12.
8. **Галева З.Р., Мухамеджанова Л.Р., Грубер Н.М.** Тубулярный путь микробной инвазии у пациентов с эндодонтогенными очагами инфекции. — *Практическая медицина.* — 2012; 8 (64): 31—3.
9. **Голик В.П., Гришанин Г. Г., Дюдина И.Л.** Восстановление репаративного потенциала пульпы зубов после операции препарирования твердых тканей под опорные элементы несъемных протезов. — В сб. матер. VIII междунар. научно-практ. конф. «Стоматология славянских государств». — Белгород, 2015. — С. 81—83.
10. **Гонибова А.А.** Применение фтороapatита для профилактики изменений в пульпе при препарировании витальных зубов: дис. ... к.м.н. — М., 2007. — 110 с.
11. **Гончаров Н.А., Лещева Е.А., Трефилова Ю.А., Царева Е.В., Трефилов А.Г.** Обоснование применения провизорных коронок при препарировании зубов с учетом микробной адгезии на поверхности ортопедического материала. — *Клиническая стоматология.* — 2016; 1 (77): 52—5.
12. **Димитрова Ю.В.** Оптимизация подготовки зубов под современные несъемные ортопедические конструкции: дис. ... к.м.н. — Екатеринбург, 2012. — 218 с.

- 13. Дмитриева Л.А., Максимовский Ю.М.** Терапевтическая стоматология: национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — С. 245—247.
- 14. Дятленко К.А., Верстаков Д.В.** Анализ одонтопрепарирования под цельнолитые несъемные конструкции зубных протезов. — *Здоровье и образование в XXI веке.* — 2012; 3: 228—9.
- 15. Жолудев С.Е., Димитрова Ю.В.** Современные методы профилактики и лечения постоперативной гиперестезии в ортопедической стоматологии. — *Проблемы стоматологии.* — 2013; 1: 8—15.
- 16. Жолудев С.Е., Димитрова Ю.В.** Причины постоперационной чувствительности зубов на этапах ортопедического стоматологического лечения. — *Проблемы стоматологии.* — 2013; 2: 10—6.
- 17. Иордашвили А.К.** Клиническая ортопедическая стоматология. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — С. 26—28.
- 18. Ипполитов И.Ю., Ипполитов Ю.А., Диджурин Л.Н.** Возможность снижения гиперчувствительности дентина на этапе препарирования зуба под ортопедическую конструкцию. — *Вестник новых медицинских технологий.* — 2012; 2: 341—3.
- 19. Каливраджиян Э.С., Алабовский Д.В.** Способы сохранения твердых тканей зубов с жизнеспособной пульпой под опору для несъемных конструкций протезов. — *Современная ортопедическая стоматология.* — 2006; 6: 30—2.
- 20. Кашиников П.А.** Применение гидроксипатита и лазерного излучения для профилактики осложнений при ортопедическом лечении дефектов зубов и зубных рядов несъемными протезами: дис. ... к.м.н. — М., 2017. — 140 с.
- 21. Комлев С.С., Куликова Е.С., Князева Р.А., Комлева Т.Н.** Методы изготовления временных протезов при частичном отсутствии зубов. — *Современная медицина: актуальные вопросы.* — 2016; 54—55: 92—8.
- 22. Костина И.Н., Николаева А.А.** Проблемы стоматологического здоровья: количество и причины удаления зубов. — *Проблемы стоматологии.* — 2009; 1 (5): 50—2.
- 23. Кузнецов С.Л., Торбек В.Э., Дервянко В.Г.** Гистология органов полости рта. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. — С. 4—7.
- 24. Курбанов О.Р., Абдурахманов А.И., Абакаров С.И.** Ортопедическая стоматология (несъемное зубное протезирование). — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — С. 117—121.
- 25. Лебеденко И.Ю., Каливраджиян Э.С.** Ортопедическая стоматология. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — С. 79—81.
- 26. Луцкая И.К., Зиновенко О.Г., Швед И.А., Хитро Ю.Ф.** Особенности микроморфологического строения дентина зуба, находившегося под искусственной коронкой. — *Современная стоматология.* — 2013; 1 (56): 79—81.
- 27. Майборода Ю.Н., Хорев О.Ю., Караков К.Г., Зеленский В.А., Порфириадис М.П.** Осложнения при применении металлокерамических протезов. — *Пародонтология.* — 2012; 4 (65): 66—71.
- 28. Маркскурс Р.** Несъемные стоматологические реставрации. — М.: Newdent, 2007. — С. 78—83.
- 29. Массирони Д., Пасчетта Р., Ромео Дж.** Точность и эстетика. Клинические и зуботехнические этапы протезирования зубов. — М.: Азбука стоматолога, 2008. — С. 101—107.
- 30. Наумович С.А.** Ортопедическое лечение дефектов коронок зубов искусственными коронками. — М.: БГМУ, 2006. — С. 37—39.
- 31. Ньюман М., Винкельхофф ван А.** Антимикробные препараты в стоматологической практике. — М.: Азбука, 2014. — С. 175—178.
- 32. Онопа Е.Н., Скорых Т.Н.** Непосредственное протезирование с использованием провизорных конструкций — гарантия успешного стоматологического лечения. — *Проблемы стоматологии.* — 2007; 6: 41—4.
- 33. Панин А.В.** Оптимизация глубины препарирования зубов при изготовлении металлокерамических конструкций: дис. ... к.м.н. — М., 2007. — 120 с.
- 34. Пархоменко А.Н., Шемонаев В.И., Моторкина Т.В.** Практическая значимость износа алмазных стоматологических боров. — *Вестник РУДН: Медицина.* — 2010; 4: 390—2.
- 35. Пархоменко А.Н., Моторкина Т.В., Шемонаев В.И., Кормилицин С.И.** Устройство контроля нагрузки при одонтопрепарировании. — *Вестник новых медицинских технологий.* — 2014; 21: 163—5.
- 36. Ржанов Е.А., Беляева Т.С., Беляева М.С.** Сравнительная оценка температурных изменений в пульповой камере при препарировании зубов с помощью твердосплавных и алмазных инструментов под несъемные ортопедические конструкции. — *Проблемы стоматологии.* — 2008; 2: 57—60.
- 37. Русак А.С.** Подготовка зубов при протезировании металлокерамическими конструкциями. — *Вестник стоматологии.* — 2009; 2 (67): 70—5.
- 38. Русакова С.И., Титарчук Л.В., Титарчук В.В.** Обзор методов оценки толщины надпульпарных твердых тканей для планирования и выполнения операции одонтопрепарирования витальных зубов. — *Тверской медицинский журнал.* — 2017; 1: 25—8.
- 39. Теплов Е.В.** Профилактика и лечение воспалительных реакций в пульпе зуба после одонтопрепарирования с помощью нового материала для фиксации временных конструкций несъемных зубных протезов: дис. ... к.м.н. — М., 2005. — 147 с.
- 40. Фомичев И.В., Флейшер Г.М.** Врачебные ошибки при изготовлении металлокерамических протезов. — *Клиническая стоматология.* — 2014; 4 (72): 52—7.
- 41. Царинский М.М.** Терапевтическая стоматология. — Ростов: Феникс, 2008. — С. 4—7.
- 42. Чернявский Ю.П., Кавецкий В.П.** Клинические особенности использования опорных зубов при изготовлении адгезивных конструкций. — *Вестник ВГМУ.* — 2015; 1: 116—20.
- 43. Шаранин Н.В., Морозов К.А.** Оценка величины конустности препарирования зубов при изготовлении металлокерамических коронок. — *Стоматология.* — 2012; 1: 59—61.
- 44. Шевченко Д.П.** Повреждения пульпы зубов при протезировании дефектов зубных рядов металлокерамическими конструкциями и методические подходы для их предупреждения: дис. ... д.м.н. — Красноярск, 2004. — 204 с.
- 45. Шиллинбург Г.** Основы несъемного протезирования (пер. с англ.). — М.: Квинтэссенция, 2011. — С. 15—17.