

ПРИЧИНЫ ПОСТОПЕРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗУБОВ НА ЭТАПАХ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В настоящее время для удовлетворения минимальных требований, предъявляемых в процессе социального общения, часто становится необходимым вмешательство стоматолога – ортопеда. Зачастую дефекты зубов и зубных рядов, возникших в процессе жизнедеятельности или вследствие врожденной патологии, можно устранить путем применения современных эстетических реставраций [6, 7, 10, 13, 30, 46].

Керамика как в чистом виде, так и на металлическом каркасе является одним из самых распространенных материалов в мире. На каждом этапе стоматологического ортопедического лечения могут возникнуть осложнения и неблагоприятные последствия [21]. Наибольшее число осложнений в клинической практике отмечается при протезировании дефектов коронковой части зубов и зубных рядов с использованием металлокерамических зубных протезов (МКЗП) при сохраненной пульпе опорных зубов [1, 2, 52, 24]. По данным литературы, даже при соблюдении всех известных требований по препарированию зубов под цельнолитые конструкции, в 10-15% случаев приходится проводить эндодонтическое вмешательство для девитализации воспаленной пульпы [1, 26, 31, 35, 48]. Исследования Саперовой Н.Р. (2011) показали, что боязнь осложнений после препарирования зубов под цельнолитые конструкции приводит зачастую, к необоснованному их депульпированию. Так, из 266 обследованных больных, которым были изготовлены металлокерамические коронки, у 95, 8% (255 человек), опорные зубы были депульпированы. Кроме того, у 3% больных из-за ожога пульпы возникли отсроченные осложнения [35].

При проведении этапов протезирования несъемными конструкциями зубных протезов на структурные элементы препарированного зуба воздействует целый ряд повреждающих факторов.



Жолудев С.Е.
заведующий кафедрой
ортопедической
стоматологии, доктор
медицинских наук,
профессор
ГБОУ ВПО УГМА,
г. Екатеринбург,
ortoped_stom@mail.ru



Димитрова Ю.В.
ГБОУ ВПО УГМА,
г. Екатеринбург,
ortoped_stom@mail.ru

Резюме

На основании изучения современной литературы представлены данные о причинах возникновения послеоперационной или повышенной болевой чувствительности зубов после препарирования опорных зубов и других этапов зубного протезирования.

Ключевые слова: препарирование зубов, послеоперационная чувствительность зубов, гиперестезия, повышенная болевая чувствительность зубов, зубное протезирование.

CAUSES OF POSTOPERATIVE SENSITIVITY OF TEETH AT STAGES OF ORTHOPEDIC TREATMENT

(REVIEW)

Zholudev S.E., Dimitrova U.V.

The summary

Based on the study of modern literature data of the causes of postoperative pain or increased pain sensitivity of the prepared abutments teeth and other stages of dental prosthetics is presented. *Keywords:* teeth preparation, postoperative tooth sensitivity, hypersensitivity, increased pain sensitivity of teeth, dental prosthetics.

К **физическим факторам** повреждения пульпы зуба относят препарирование абразивными вращающимися инструментами [1, 3, 4, 38, 42, 44]. Установлено, что степень травматичности зависит от режима обработки зуба, скорости вращения режущих инструментов, величины их давления на зуб, а также от толщины и степени минерализации эмали и дентина. Одонтопрепарирование представляет собой один из этапов в цепи клинических и зуботехнических мероприятий, осуществляемых при изготовлении и фиксации несъемных конструкций. Практический опыт позволяет утверждать, что одонтопрепарирование имеет основополагающее значение для обеспечения функциональной эффективности, высокой эстетики и долговечности несъемных конструкций зубных протезов любого типа. Целью одонтопрепарирования является не только удаление слоя твердых тканей, но и максимальное сохранение биомеханических характеристик зуба, его структуры и жизнеспособности, что является одним из критериев успешного проведения ортопедического лечения несъемными конструкциями зубных протезов.

Одним из элементов процедуры препарирования, определяющим его качество, являются специальные режущие (абразивные) инструменты – боры и фасонные головки. Правильный подбор боров позволяет строго следовать избранной методике препарирования и достигать стабильного высокого результата. В настоящее время для препарирования зубов под различные конструкции зубных протезов применяются алмазные (для эмали) и твердосплавные (для дентина) боры. Алмазные боры более долговечны и при снятии твердой ткани зуба меньше нагреваются, что предотвращает возникновение микротрещин в тканях зуба. Применение при препарировании зубов алмазных боров, а также многослойных алмазных боров вызывает повышение температуры до уровня опасного воздействия на пульпу и твердые ткани зуба. При отсутствии водного охлаждения при расстоянии до термопары 0,4 мм средняя температура для боров SS White и Diatech составляет 92°C и 98°C, а при расстоянии 0,2 мм — 114°C и 121°C соответственно [29].

Технологии препарирования твердых тканей зубов определяются выбором методов лечения и конструктивными особенностями зубного протеза и включают в себя:

- знания топографических особенностей расположения пульпарной полости в различных группах зубов,
- особенностей окклюзионных взаимоотношений зубных рядов,

- размера абразива боров,
- функционального назначения боров,
- скорости вращения режущего инструмента,
- давления на препарируемый зуб,
- качества охлаждения.

В настоящее время все более широко применяется дентин — бондинговая фиксация искусственных керамических коронок. В таких случаях коронка фиксируется композитом двойного отверждения [43].

Химическое воздействие при непосредственном контакте композитного материала с тканями зуба может вызывать гиперестезию дентина и другие реакции [4, 15]. Не полностью полимеризованный композит содержит мономеры, которые являются сильными аллергенами, проникают сквозь дентинные каналы в пульпу и стимулируют иммунологический ответ организма. Кроме мономера, частой причиной аллергической реакции является формальдегид — продукт реакции окисления, сохраняющийся в полимеризованном композите спустя 115 дней после его отверждения [30]. Имеются работы о влиянии протравливания на пульпу зуба [1]. Проведенные исследования показали наличие специфической реакции пульпы на кислотный раздражитель эмали посредством изменения электрического импеданса. Отмечена ее протекторная функция, которая проявляется в выведении всех инородных химических веществ. Протравливание жизнеспособного дентина, по современным представлениям, не влечет за собой выраженных отрицательных последствий в пульпе, однако чрезмерное протравливание может вызвать послеоперационную чувствительность. После медикаментозной обработки сформированных полостей спустя сутки в ультраструктуре одонтобластов наблюдается отрыв десмосомоподобных структур, ядра одонтобластов с узким ободком цитоплазмы, большое количество лизосом и липидных гранул и др. изменения. Изменение строения одонтобластов и звездчатых пульпоцитов, особенно в ранние сроки опыта, спустя месяц сменяются постепенной нормализацией ультраструктуры пульпы во всех слоях [9, 20]. Отрицательное действие химических соединений на пульпу уменьшается за счет снижения их диффузии через дентин. Например, после препарирования дентин покрыт так называемым масляным слоем, снижающим его проницаемость. Однако этот защитный слой искусственно удаляется в процессе кондиционирования. Проблема токсического воздействия композитных материалов и их связывающих агентов на живые ткани, особенно на пульпу зуба [11], окончательно не решена. Так, например, Bis-GMA и HEMA может

вызвать дегенерацию коллагена, повреждая непосредственно пульпу. Дентинные адгезивы отличаются различным цитотоксическим действием: от минимальной токсичности (Dentin Protector) до большой (Scotchbond) и максимальной (Visibond, Adaptic Bonding Agent). Многие материалы проявляют токсичность на протяжении 2 лет после полимеризации. Характер и обширность изменений, на наш взгляд, зависят от глубины препарирования. Дентинные адгезивы при использовании в глубоких полостях вызывают острую реакцию фибробластов пульпы зуба. Часто они более токсичны, чем композитные материалы.

В настоящее время многие исследователи развитие гиперестезии связывают с несоблюдением технологии использования композитных пломбировочных материалов. Пересушивание дентина после протравливания и промывания полости приводит к резкому перераспределению дентинной жидкости в связи с ее скоростным перемещением в дентинных трубочках. Это вызывает надрывы и разрывы отростков одонтобластов, изменяет давление в дентинных канальцах и стимулирует одонтобласты на избыточное продуцирование жидкости, что вызывает постпломбировочную боль [27, 28, 34]. Факт продуцирования одонтобластами жидкости кажется нам сомнительным, поскольку достоверно доказана лишь секреторная активность отростков одонтобластов при образовании преддентинного матрикса.

Проблеме сохранности пульпы при препарировании зуба посвящали свои исследования профессор МГМСУ А.Ю. Малый (2003), И.Ю. Лебедев с сотрудниками (2004, 2007) [20, 21, 25]. Ими определялось влияние водного и воздушного охлаждения на активность лизосомных кислых гликозидаз при одонтопрепарировании. Охлаждение, особенно водное, способствует сохранности биохимико-функциональных свойств в митохондриях, микросомах, мембранах, рибосомах, ядре. Таким образом, механизм благоприятного влияния охлаждения при одонтопрепарировании сопровождается термически болевым эффектом и имеет биохимическую основу.

Парилов В. В. и соавт. (2011), Griggs J. A. и соавт. (2000) считают, что остаточная толщина пульпы является важным фактором сохранения её жизнеспособности [32, 47].

Барьерная функция пульпы заключается не только в защите от проникновения бактерий в пульпу через дентинные канальцы. Она проявляется ответом на препарирование и повреждение при пломбировании. Фактором защиты пульпы от внешних раздражителей, в том числе бактерий,

является гидравлическая проводимость и наличие «кровяного давления» в пульпе [15]. Это давление может возрасти в гиперчувствительном дентине вследствие воспаления, вызванного бактериальными токсинами или другими раздражителями пульпы.

Имеющиеся данные в литературе свидетельствуют, что любой этап подготовки зуба к протезированию и сам процесс одонтопрепарирования сопровождаются функциональными и структурными изменениями со стороны пульпы [19, 20, 25]. Сохранение витальности опорного зуба имеет неоспоримое клиническое и биологическое значение с позиции прогнозирования отдаленных результатов лечения и позволяет улучшить качество проводимого лечения [8, 12, 22, 25, 31, 36, 40, 49].

Врач-ортопед должен позаботиться о профилактике осложнений после препарирования, так как зуб после данной процедуры представляет собой раневую, ничем не защищенную поверхность. Во время препарирования удаляется почти весь поверхностный слой эмали, в функциональном отношении являющийся покровной тканью, и обнажается периферический дентин. Именно отсутствие защитного барьера эмали и вскрытие дентинных трубочек с повреждением расположенных в них отростков одонтобластов приводят к гиперестезии (послеоперационной чувствительности или повышенной болевой чувствительности) препарированных зубов при воздействии термических, механических и химических раздражителей. После препарирования витальных зубов под несъемные ортопедические конструкции частота встречаемости гиперестезии составляет, по различным данным, от 15 до почти 100% [1, 3, 36, 39, 50, 51, 45]. В этом случае возникновение гиперестезии рассматривается как одно из осложнений после препарирования.

Причины развития гиперестезии твердых тканей зуба изучались многими отечественными и зарубежными авторами [5, 34, 37, 53].

Существует несколько теорий, объясняющих причины повышенной чувствительности зубов [22, 52]:

1. Рецепторная теория предполагает, что сами одонтопласты являются клетками, воспринимающими раздражение своими отростками и передающими его на нервные волокна в дентинные трубочки или в периферические участки пульпы. Однако одонтобласты не способны генерировать потенциал действия и они не имеют синаптических контактов с нервными волокнами пульпы [18].

2. Гипотеза непосредственной нервной стимуляции основывается на предположении о том, что

восприятие раздражения осуществляется нервными окончаниями в области дентино-эмалевой границы. Но наличие там нервных окончаний не обнаружено, а нервные окончания в дентинных трубочках являются эфферентными [18, 54].

3. Гидродинамическая гипотеза в настоящее время считается наиболее обоснованной, поскольку она лучше остальных объясняет данные клинических и экспериментальных исследований. Первоначально провозглашенная Джисси в начале 1900-х годов, она была подтверждена в 1980-х, когда Бранстром провел многочисленные эксперименты и продемонстрировал, что в дентине имеет место движение жидкости каждый раз, когда зуб подвергается внешнему болевому воздействию [18, 22].

4. Результаты изучения строения тканей зуба показывают, что в эмали и дентине различают два вида жидкости: кристаллизационную воду, образующую гидратную оболочку кристаллов, и воду, способную свободно перемещаться. Пульпа зуба содержит зубную жидкость, которая находится под гидростатическим давлением в 10 см водяного столба, определяемым кровяным капиллярным давлением. Зубная жидкость постоянно выталкивается из дентинных канальцев под воздействием этого давления вследствие проницаемости зубных тканей.

По мнению М. Brannstrom (1992) [41], различные воздействия на зуб (температурные, химические, механические, аппликация гипертонических растворов, высушивание и пр.) обуславливают быстрые ударные перемещения дентинной жидкости, что вызывает раздражение синаптических окончаний. Таким образом, гидродинамическая теория повышенной чувствительности зуба основана на двух принципах: проницаемости дентина и присутствии в пульпе здоровой нервной ткани [23].

5. Этиопатогенетическая теория: нейрофизиологический механизм чувствительности [18] базируется на пороговой возбудимости нервов. Если этот порог снижается, то чувствительность к физическим, химическим и механическим раздражениям возрастает и боль проявляется уже тогда, когда в обычных условиях она не ощущается. Эта теория объясняет причины зубной боли, когда дентин не имеет повреждений.

6. Существуют также исследования, доказывающие, что пульпа содержит два типа ноцицептивных волокон: А8 и С. Порог стимуляции волокон А8 ниже, чем волокон С. Волокна С более устойчивы к гипоксии и способны длительно функционировать после инактивации волокон

А8, наступившей вследствие повреждения ткани пульпы [55].

Кнаппвост А. (1998 г.) продолжил изучение механизмов чувствительности зубов [16]. Так, чувствительность шейки зуба, по мнению автора, развивается из-за образования так называемых воронок эмали (по 1000 на одну эмалевую призму), которые возникают вследствие диффундирования кислот из зубного налета вдоль кератиновых волокон в глубь эмали вплоть до дентина. Кислоты, проникая внутрь, растворяют гидроксиапатит, эмаль приобретает простую структуру. Когда воронки достигают дентина, чувствительность к тепловому или холодному раздражителю резко возрастает. Таким образом, гиперестезия способна развиваться в результате деминерализации твердых тканей зуба. Это обусловлено некариозными поражениями, такими как некроз эмали и образование клиновидных (афрактивных) дефектов, а также заболевания пародонта. Другой вероятной причиной чувствительности зубов является нарушение целостности твердых тканей вследствие препарирования.

Б. Кристин (2002 г.) предлагает следующую классификацию причин гиперестезии:

1) Связанную с деминерализацией твердых тканей зуба (воздействие факторов окружающей среды).

Так, некоторые пациенты, по мнению автора, имеют слюну, неспособную воспроизводить кальцифицированный слой, который обычно закрывает дентинные канальцы.

2) Не связанную с деминерализацией:

— физические факторы.

Автор считает, что зуб может иметь слабую защитную реакцию на разрушение дентинных канальцев в результате ухудшения кровотока в пульпе. Чувствительные зубы имеют большее количество дентинных канальцев значительно больше, чем у нечувствительных зубов.

— процедурные факторы.

Неправильное распределение нагрузки при восстановлении зуба может привести к усилению его чувствительности из-за образования вертикальных трещин и отколов стенок зубов, сколов, воспалению пульпы и гиперестезии. Завышение высоты нижнего отдела лица может способствовать окклюзионной травме, а повышение межзубных контактов на 0,5 мм — к подвижности зуба. Кроме того, гиперестезии могут способствовать несоблюдение инструкций производителя и использование материалов с просроченным сроком годности [33].

Реакция дентина и пульпы на повреждающие факторы

Одонтопрепарирование сопровождается расширением дентинных канальцев, вакуолизацией волокнистой части дентина, сообщением вакуолей различного диаметра с просветом канальцев. Подтверждается возможность развития воспалительных изменений в пульпе, динамика развития пульпита зависит от степени термической травмы, резистентности пульпы и мероприятий, направленных на защиту пульпы зуба. При препарировании необходимо знать максимальную глубину безопасного для витальной пульпы препарирования и зоны безопасности для каждой группы зубов. При препарировании боковых зубов целесообразно пользоваться данными Б.С. Ключева и Е.И. Гаврилова о толщине стенок пульпарной полости жевательных зубов. Во избежание травмы пульпы зуба при препарировании рекомендуется сохранять расстояние в 1,0 мм до пульпы (минимум 0,7 мм) [14].

К числу основных профилактических мероприятий при препарировании зубов относят недопустимость нагрева пульпы до температуры, превышающей значение $+42^{\circ}\text{C}$ [4]. Реакция пульпы может иметь обратимые и необратимые последствия. Основной защитной реакцией пульпы является воспалительный процесс (пульпит). При этом наблюдаются следующие процессы [17]:

1. Отек вследствие повышения проницаемости сосудов, нарушение оттока жидкости из пульпы и, как следствие, некроз.
2. Гибель одонтобластов вследствие повреждения дентинных трубочек.
3. Дистрофические изменения и гибель фибробластов, гистиоцитов и других клеток.

Выраженность реактивных изменений в пульпе и характер репаративных процессов зависят от интенсивности, длительности воздействия повреждающего фактора. При умеренном по интенсивности и длительности воздействии (обычно на ограниченном участке пульпы) чаще возможен благоприятный исход. При сильном воздействии внешних факторов изменения, как правило, необратимы. Быстро протекают дистрофические и деструктивные процессы в пульпе, она гибнет, возможности для ее регенерации отсутствуют. Кроме того, в тканях зубов после одонтопрепарирования сохраняются патологические изменения, развившиеся в процессе проведения этой операции, а также развиваются новые, обусловленные отсутствием защитной покровной ткани зубов — эмали. Именно отсутствие защитного барьера-эмали и вскрытие дентинных трубочек с повреждением расположенных в них отростков одонтобластов

приводят к повышенной болевой чувствительности препарированных зубов при действии термических, химических и механических раздражителей.

В многочисленных публикациях поверхность препарированного дентина рассматривается как раневая, так как многочисленные отверстия дентинных трубочек связывают ее с полостью зуба и становятся уязвимыми для бактериальной инвазии [9, 19, 25]. Ответ пульпы на раздражители в большей степени определяется степенью проницаемости дентина, чем силой раздражителя.

Классификация повышенной чувствительности дентина

А. По распространению.

Гиперестезия дентина имеет две формы.

1. Ограниченная форма проявляется обычно в области отдельных или нескольких зубов, чаще после препарирования зубов под коронки, вкладки и при клиновидных дефектах

2. Генерализованная форма появляется в области большинства или всех зубов, чаще при обнажении шеек и корней зубов при заболеваниях пародонта, патологической стираемости зубов, а также при множественной и прогрессирующей формах эрозии зубов.

Б. По происхождению повышенной чувствительности дентина можно разделить на две группы.

1. Гиперестезия дентина, сопутствующая патологической стираемости твердых тканей зуба (в том числе клиновидный дефект):

- гиперестезия дентина в области кариозных полостей;
- гиперестезия дентина, возникшая после препарирования тканей зуба под коронки, вкладки и т.п.;
- гиперестезия дентина, сопутствующая общим нарушениям в организме;
- гиперестезия при эрозии эмали зубов.

2. Гиперестезия дентина, не связанная с потерей твердых тканей зуба:

- гиперестезия дентина интактных обнаженных шеек и корней зубов при заболеваниях пародонта;
- гиперестезия интактных зубов (функциональная), сопутствующая общим нарушениям в организме.

В. По клиническому течению различают степени повышенной чувствительности дентина:

I степень — ткани зуба реагируют на температурный (холод, тепло) раздражитель; порог элект-

ровозбудимости дентина варьирует в пределах 5-8 мкА;

II степень — ткани зуба реагируют на температурный и химический (соленое, сладкое, кислое, горькое) раздражители; порог электровозбудимости дентина — 3-5 мкА;

III степень — ткани зуба реагируют на все виды раздражителей, включая тактильный; порог электровозбудимости дентина достигает 0,5-2,5 мкА [33].

Заключение

Врачи стоматологи-ортопеды должны знать факторы, вызывающие послеоперационную или повышенную болевую чувствительность зубов и, используя арсенал возможностей современной стоматологии, предупреждать данные явления, а при их возникновении использовать методы лечения, а также контролировать их результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Абакаров С.И.** Результаты исследования функционального состояния сосудов пульпы зуба при препарировании твердых тканей под металлокерамические коронки / С. И. Абакаров, А. В. Панин, А. О. Гасан-Гусейнов // Стоматология. — 2007. — №2. — С. 57-62.
2. **Агафонов Ю.А.** Лечение гиперестезии дентина при потере твердых тканей зуба / Ю. А. Агафонов, Г. И. Ронь // Проблемы стоматологии. -2007. — №6. — С. 36-39.
3. **Алешина О.А.** Анализ ошибок и осложнений при протезировании с применением несъемных ортопедических конструкций / О.А. Алешина, С.И. Гажва, Г.А. Пашинян // Стоматология. — 2010. — №2. — С. 7-8.
4. **Беликов А.В.** Лазерные биомедицинские технологии (часть 2): Учебное пособие / А.В. Беликов, А.В. Скрипник. — СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. — 100 с.
5. **Белоклицкая Г.Ф.** О механизмах цервикальной гиперестезии и возможных путях ее устранения / Г. Ф. Белоклицкая, О. В. Копчак // Стоматология сегодня. — 2008. — №2 (72). — С. 59-61.
6. **Бойко В.В.** Эстетика глазами пациента, ортопеда и зубного техника // Институт стоматологии. — 2010, №4. — С. 10 -11.
7. **Брагин Е.А.** Основы микропротезирования. Штифтовые конструкции зубных протезов, вкладки, виниры искусственные коронки, декоративные зубные накладки / Е.А. Брагин, А.В. Скрыль. — М.: ООО «Медицинская пресса», 2009. — 508 с.
8. Влияние микроструктуры дентина и дентальных реставраций на эффективность их клинического применения/ Д.А. Доменюк, С.Н. Гаража, Е.Н. Иванчева [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. — Краснодар, 2009. — № 5. — С. 27-32.
9. **Габучян А.В.** Клинико-экспериментальное обоснование препарирования окклюзионной поверхности зубов при ортопедическом лечении несъемными протезами : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Габучян ; МГМСУ. — М., 2011. — 22 с.
10. **Горюнова М.В.** Клинико-лабораторное обоснование использования малоинвазивных технологий в коррекции стойких дисколоритов зубов : автореф. дис. ...канд. мед. наук / М.В. Горюнова. — Екатеринбург, 2007. — 26 с.
11. **Дадаева А.Р.** Сравнительная эффективность использования современных технологий при лечении гиперестезии зубов, возникающей после стоматологических манипуляций : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.Р.Дадаева. — М., 2009. — 20 с.
12. **Ермак Е.Ю.** Совершенствование принципов одонтопрепарирования и оптимизации окклюзионных взаимоотношений для профилактики повреждений пульпы зуба и тканей пародонта (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.01.14 / Е.Ю Ермак. — М., 2012. — 46 с.
13. **Жолудев Д.С.** Керамические материалы в ортопедической стоматологии. керамика на основе оксида алюминия//Проблемы стоматологии. — 2012. — №5. — С. 8-14.
14. **Жолудев С.Е., Димитрова Ю.В.** Современные методы профилактики и лечения постоперативной гиперчувствительности в ортопедической стоматологии. Обзор литературы// Проблемы стоматологии. — 2013. — №1. — С. 8-15.
15. **Загорский В.А.** Морфофункциональные характеристики твердых тканей зубов / В.А. Загорский, И.М. Макеева, В.В. Загорский // Маэстро стоматологии. — 2011, — №3(43) — С. 51-58.35
16. **Кнаппвост А.** О роли системного и локального фторирования в профилактике кариеса. Метод глубокого фторирования / А. Кнаппвост // Новое в стоматологии. — 2004. — №1. — С. 39-42.
17. **Коротких А.В.** Разработка комплекса методов диагностики патологической стираемости эмали зубов: автореф. дис... канд. мед. наук: 14.00.21/ — Воронеж, 2009. — 22 с.
18. **Кузьмина Э.М.** Повышенная чувствительность зубов / Э.М. Кузьмина. — М., 2003. — 40 с.
19. **Кунин В. А.** О целесообразности депульпирования зубов в стоматологической ортопедической практике / В.А. Кунин // Дентал Юг. — 2008. — №4. — С. 22-23.
20. **Куропатова Л.А.** Функционально-диагностические методы в оценке адаптационно-компенсаторных возможностей пульпы зуба и пародонта при препарировании твердых тканей зуба/ Л.А. Куропатова, О.Н. Московец, И.Ю. Лебеденко // Российский стоматологический журнал — 2007. — № 6. — С. 28-32.
21. **Лебеденко И.Ю.** Использование прибора «Препометр ДТМ-800» для профилактики осложнений при препарировании твердых тканей зуба под несъемные протезы / И.Ю. Лебеденко, Т.И. Ибрагимов, Л.А. Куропатова // Российский стоматологический журнал. — 2004. — №2. — С. 29-31.
22. **Логинова Н. К.** Физиология эмали и дентина / Н.К. Логинова, А.Г. Колесник, В.С. Брачев // Стоматология. — 2006. — № 4. — С. 60-68.
23. **Макеева И.М.** Применение дентин-герметизирующего ликвида при лечении гиперестезии твердых тканей зубов / И.М.Макеева, Н.Н.Адян // Материалы XIX и XX Всероссийских научно-практических конференций. — М., 2008. — С. 302-303.
24. **Максимовская Л.Н.** Лабораторные исследования дентина после препарирования: Часть III / Л.Н. Максимовская, О.В. Золотарева, А.С. Григорьян // Институт стоматологии. — 2007. — №1. — С. 12-27.

25. **Малый А.Ю.** Дискуссионные аспекты препарирования опорных зубов / А.Ю. Малый // Сб. материалов науч.-практ. конф. «Одонтопрепарирование». М., 2003. – С. 43-47.
26. **Мандра Ю. В.** Повышенная стираемость зубов: ранние клинические проявления, морфоструктурные изменения, лечебно-профилактические методы коррекции : дис. ... д-ра мед. наук / Ю. В. Мандра ; УГМА Росздрава. – Екатеринбург, 2011. – 344 с.
27. **Мандра Ю.В.** Пути повышения эффективности лечения ранней стадии повышенной чувствительности зубов/ Ю.В. Мандра, Г.И. Ронь // Проблемы стоматологии. 2011. – №3. – С. 18-21.
28. **Марксскорс Р.** Несъемные стоматологические реставрации / Р. Марксскорс . – М.: Информационное агентство Newdent, 2007. – 43 с.
29. **Михайлов Д. Г.** Клинико-лабораторное обоснование выбора вида боров для препарирования твердых тканей зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д. Г. Михайлов ; Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздравсоцразвития РФ. – М., 2011. – 21 с.
30. **Неменатов И.Г.** Морфологические и функциональные изменения в твердых тканях и пародонте у пациентов с клиновидными дефектами зубов. Ортопедическое лечение : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / И.Г. Неменатов. – Пермь, 2012. – 24 с.
31. **Николаев Ю. М.** Структурно-функциональные изменения, происходящие в тканях зуба вследствие одонтопрепарирования / Ю. М. Николаев // Проблемы стоматологии. – 2007. – №6. – С. 40-41.
32. **Парилов В.В.** Реакция тканей пародонта и пульпы зуба на иммобилизационное воздействие в условиях применения доноров молекул оксида азота и блокаторов фермента NO-синтазы / В.В. Парилов, Ю.М. Ермак, В.В. Индюков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2011. – Т. 10, №3. – С. 545-550.
33. Повышенная чувствительность (гиперестезия) зубов// www.eurolab.ua
34. **Ронь Г.И.** Гиперестезия зубов в вопросах и ответах / Г.И. Ронь. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2008. – 80 с.
35. **Саперова Н.Р.** Эффективность подготовительных мероприятий при изготовлении современных видов несъемных протезов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.Р. Саперова ; ИПК ФМБА России. – М., 2011. – 24 с.
36. **Симановская О. Е.** Сохранение жизнеспособности пульпы опорных зубов при протезировании металлокерамическими конструкциями /О. И. Симановская, К. А. Мокшин // Материалы XVII и XVIII Всероссийской практической конференции и I Общевропейского стоматологического конгресса. – М., 2007. – С. 158-160.
37. **Соловьева А.М.** Опыт клинического применения профессиональной десенсибилизирующей пасты Colgate® Sensitive Pro-Relief™/А.М. Соловьева, Е.Л. Старостина, П.В. Киселев // Институт стоматологии. – 2010. – №3. – С. 40-42.
38. **Уайз М.** Ошибки протезирования. Лечение пациентов с несостоятельностью реставраций зубного ряда / М. Уайз. – М., 2005. – 408 с. 105.
39. **Шиллинбург Г.** Основы препарирования зубов / Г. Шиллинбург, Р. Якоби, С. Бракет. – М.: Изд. дом «Азбука», 2006. – 383 с.
40. **Bischof M.A.** Extracellular fluid movement in the pulp: the pulp/dentin permeability barrier / M.A. Bischof // Proc. Finn. Dent. Soc. -1992. -Vol.88, №4 Suppl. 3 – P. 331-335.
41. **Brannstrom M.** Etiology of dentin hypersensitivity / M. Brannstrom // Proc. Finn. Dent. Soc. – 1992. – Vol.88, №1 Suppl. 1. – P. 7-13.
42. **Briseno B.** Rise in pulp temperature during finishing and polishing of resin composite restorations: An in vitro study / B. Briseno, C.P. Ernst, B. Willershausen-Zonnchen // Quint. Intern. – 1995. – Vol. 26, №5. – P. 361-365.
43. **Burke F.E.T.** Follow-up evaluation of a series of dentin – bonding ceramic restorations / F.E.T. Burke, A.J.T. Qualtrough // J. Estet. Dent. – 2000. –Vol. 12. – P. 115-121.
44. **Cheung G.S.** Fate of vital pulps beneath a metal-ceramic crown or a bridge retainer / G.S. Cheung , S.C. Lai, J.R.P. Ng // Int. Endod. J. – 2005. – №38(8). – P. 521-530.
45. **Glazer H. S.** Limiting Postoperative Sensitivity in Composite Restorations – PART II// Dent Mater. – 2010. – vol.17. – P.430-444.
46. **Davis L.G.** Psychological effects aesthetic dental treatment / L.G. Davis, P.D. Ashworth [et al.] // J. Dent . – 1998. – Vol. 26, №7. – P. 547-554.
47. Dental materials in the new millennium: Research at Baylor college of dentistry and a looc of new trends /J. A. Griggs, V.A. Marcer, B. H. Miller [et al.] // Texas dent J. – 2000. – Vol. 117, №2. – P. 26-36.
48. Review of the current status of tooth whitening with the walking bleach technique / T. Attin, F. Paque, F. Ajam [et al.] // International Endodontic Journal. – 2003. – №36. – P. 313-329
49. **Sobral M.A.** Prevention of postoperative tooth sensitivity: a preliminary clinical trial M.A. Sobral, N. Garone-Netto, M.A. Luz, A.P. Santos//J. Oral Rehabil. – 2005. – Sep; 32(9). – P:661-668.
50. Immediate efficacy of diode laser application in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized clinical trial /A. Sicilia, S. Cuesta-Frechoso, A. Suarez [et al.] // J. Clin. Periodontal. – 2009. – № 36(8). – P. 650-660.
51. **Jacobsen P.L.** Clinical Dentin Hypersensitivity: Understanding the Causes and Prescribing a Treatment / P.L. Jacobsen // The Journal of contemporary dental practice. – 2001. – №4. – P. 24-41.
52. Kleinberg I. Sensitstat.A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal hypersensitivity/ I.Kleinberg // Dent Today. – 2002. – 21. – P. 42-47.
53. **Lockard M.W.** Fate of vital pulps beneath a metal-ceramic crown or a bridge retainer / M.W. Lockard // J. Prosthet. Dent. – 2002. – Vol. 88(5). –P. 473-478.
54. **Petrou I.** A breakthrough therapy for dentin hypersensitivity: How dental products containing arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth / I. Petrou, R. Heu, M. Stannick // J Clin Dent. – 2009. – Vol. 20 (Sp 1s 1). – P. 23-31.
55. **Taani D.O.** Prevalence and distribution of dentin hypersensitivity and plaque in a dental hospital population / D. O. Taani, F. Awartani //Quint. Intern. –2001. – Vol. 32, №5. – P. 372-375.