

## ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ВИТАЛЬНОЙ ПУЛЬПОТОМИИ ВО ВРЕМЕННЫХ ЗУБАХ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Современным методом лечения патологии пульпы временных зубов является витальная пульпотомия, для проведения которой в настоящее время имеется большой выбор материалов. На протяжении многих лет «золотым стандартом» при пульпотомии во временных зубах считался формокрезол. В данной статье описаны современные препараты для лечения патологии пульпы временных зубов и методики их использования.

**Ключевые слова:** пульпотомия, временные зубы, сульфат железа, минералтριοоксидаагрегат (МТА), гидроксид кальция.

**N.V. Shakovets, O.S. Romanova**

### THE MEDICAMENTS FOR VITAL PULPOTOMY IN PRIMARY TEETH

*Pulpotomy is a current (modern) treatment method of pulp pathology in primary teeth. Nowadays there is a wide spectrum of materials for pulpotomy. Formocresol was a «gold standart» for pulpotomy in primary teeth for the past years. In this article different medicaments for pulpotomy in primary teeth and methods of their application are described.*

**Key words:** pulpotomy, primary teeth, ferric sulphate, mineral trioxide aggregate (MTA), calcium hydroxide.

Во временных зубах воспаление пульпы часто развивается до того, как клинически определяются симптомы пульпита. В фундаментальных исследованиях Hobson (1970) было установлено, что более чем в 50% временных моляров с проксимальным кариесом воспаление пульпы было необратимым [34]. Подобные результаты получены в исследовании Duggal с соавт. (2009) [24]. Воспаление пульпы временных зубов развивается на ранних стадиях проксимального кариеса. При этом оптимальным методом лечения является метод ампутации коронковой пульпы.

Витальная пульпотомия (ампутация) – современный метод пульпотерапии, позволяющий сохранить жизнеспособность пульпы, что обеспечивает рост и формирование корня зуба и сохранение функциональной ценности зуба. Метод витальной пульпотомии заключается в удалении богатой клеточными элементами коронковой пульпы с сохранением корневого пульпы. Витальная пульпа в корневых каналах обеспечивает физиологическое течение роста и развития временного зуба и окружающих его структур, является надёжным барьером для проникновения ми-

кроорганизмов в периапикальные ткани, что препятствует развитию одонтогенной инфекции [4].

Возможность использования метода пульпотомии при лечении зубов у детей обоснована результатами гистологических исследований, в которых показано, что хроническое воспаление пульпы кариозного генеза в ряде случаев может иметь локальный характер [42].

Для проведения метода витальной пульпотомии во временных зубах в настоящее время имеется большой выбор препаратов (формокрезол, глутаральдегид, 20% водный раствор сульфата железа, минералтριοоксидаагрегат (МТА), гидроксид кальция, «Biodentine», «Pulpotec», 5% раствор гипохлорита натрия, смесь антибактериальных препаратов (LSTR-методика)). Однако в литературе имеются разноречивые мнения по выбору наиболее оптимального препарата для витальной пульпотомии.

Действие препаратов на пульпу можно разделить на девитализирующее и/или фиксирующее, консервирующее и регенерирующее (табл.1)[63].

Формокрезол и глутаральдегид оказывают девитализи-

Таблица 1. Препараты для проведения витальной пульпотомии.

Лекарственный препарат	Действие на пульпу	Гистологические изменения в пульпе	Клинические и рентгенологические результаты
Формокрезол	Девитализация/фиксация	Очаги некроза и воспаления; заживление с грануляционной тканью [16,17,67] Образование незначительного количества твердых тканей [69]; низкая минерализация (обызвествление) дентинных мостиков [15]. Внутренняя резорбция [67].	Успех (эффективность) лечения снижается со временем (в отдаленные сроки) [68]. Клинический успех составляет 97% в сроки от 36 до 48 месяцев [38,57]. Рентгенологический успех – 78-94% в сроки от 36 до 48 месяцев [38,57].
Сульфат железа	Сохранение (консервация)	Очаги некроза и явления хронического воспаления [21,29,69]. Кальцификаты в пульпе зуба [69].	Клиническая эффективность 90-96% в сроки 36-48 месяцев [39,58] Рентгенологический успех 67-92% в сроки 36-48 месяцев [19,38,57]. Высокая частота встречаемости внутренней резорбции (статистически не отличающаяся от таковой при использовании формокрезола). Внутренняя резорбция выявлялась после 36 месяцев. Процессы резорбции приостанавливались с образованием кальцификатов в пульпе [58].
Гидроксид кальция	Регенерация	Очаги некроза и/или хронического воспаления различного размера (в зависимости от pH препарата) [77]. Восстановление за счет образования дентинного мостика [50,72]. Туннельные дефекты в дентинных мостиках и дезорганизация структуры ткани пульпы с хроническим воспалением; продолжающееся разрушение ткани пульпы ниже места ампутации [22].	Клиническая эффективность 50-87% в срок 24 месяца [32,37,73]. Рентгенологическая эффективность – 50-80% в срок 24 месяца [32,37,73].
МТА	Регенерация	Нормальное строение пульпы и рядов одонтобластов [15]; отсутствие признаков воспаления пульпы в большинстве образцов [23]. Меньшая частота некрозов на границе материала и пульпы зуба по сравнению с гидроокисью кальция [23]. Более толстый дентинный мостик со значительно меньшим количеством туннелей [14,23].	Клиническая и рентгенологическая эффективность – 94-100% в сроки наблюдения 12-24 месяца [15,26,35,39,66]. В некоторых случаях выявляли облитерацию корневых каналов [15,35,47].

рующее и фиксирующее действие за счет гибридного соединения с белками пульпы [12,76]. В состав формокрезола входит формальдегид, обеспечивающий девитализацию. Формальдегид традиционно используется для фиксации тканей при гистологических исследованиях. Схожее действие происходит и *in vivo*. Mejare с соавт. (1976) показали, что степень пенетрации формальдегида в корневую пульпу прямо пропорциональна времени воздействия и дозе препарата [48]. При этом в ней часто образуются очаги хронического воспаления и некроза [68]. В ряде исследований на животных была выявлена системная адсорбция формальдегида [20,41, 62]. В связи с этим большинство исследователей основным недостатком формокрезола считают его негативное системное воздействие на организм ребенка [25,51,63]. Глютаральдегид является аналогом формокрезола, но обладает лучшим фиксирующим действием и лучшей способностью к гибриднему соединению с тканями.

Способ применения: после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз путем прижатия культи

пульпы стерильными влажными ватными шариками в течение 3-5 минут. Далее на культю пульпы апплицируют отжатые ватные шарики, смоченные в растворе формокрезола/ глютаральдегида в течение 5 минут. Затем на культю пульпы накладывают цинкооксидэвгенольный цемент, заполняя им полость зуба, и проводят финальную реставрацию.

По данным ряда авторов, успех лечения пульпита временных зубов с использованием формокрезола, подтвержденного результатами клинического и рентгенологического обследования, в сроки наблюдения от 36 до 48 месяцев достигает 78-94% [37,38,57]. В отдаленные сроки наблюдения эффективность лечения с использованием формокрезола снижается, в результате развития внутренней резорбции, очагов некроза и воспаления, образования грануляционной ткани при формировании незначительного количества твердых тканей дентинного мостика с низкой минерализацией [15,16,17,67,69].

Большинство ученых ставят под сомнение целесообразность использования традиционных препаратов на альдегидной основе – формокрезола и глютаральдегида из-за

их возможного общетоксического действия на организм, потенциально мутагенного, канцерогенного и тератогенного эффектов [20,31,41,49]. Leisebach с соавт. (1987) с учетом медико-биологических соображений рекомендуют отказаться от использования формокрезоло [47].

Сульфат железа представляет собой вязкий 20% водный раствор сульфата трехвалентного железа (препарат ViscoStat, Ultradent, США), обладает щадящим коагулирующим действием по отношению к мягким и твердым тканям. Гемостаз достигается, главным образом, за счет образования коагуляционных пробок в капиллярных отверстиях. Применение сульфата железа позволяет проводить односеансный метод пульпотомии временных зубов с сохранением витальных тканей с минимальным повреждением, однако данный препарат имеет ограниченную способность к стимуляции выработки репаративного дентина [61,63]. В отличие от формокрезоло, сульфат железа не обладает резорбтивным эффектом и лучше фиксирует пульпу по сравнению с глютаральдегидом [4,7].

Способ применения: после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз с использованием 20% водного раствора сульфата железа: в течение 30-40 секунд наконечником Dento-Infusor раствор сульфата железа втирается в культи пульпы при одновременном удалении избыточного количества коагулировавшейся крови путем дополнительного промывания дистиллированной водой. После проведения контроля кровотечения культи пульпы покрывается цинкоксидэвгенольным цементом с одновременным заполнением пульпарной камеры этим же материалом. Финальная реставрация зуба проводится в то же посещение.

По данным ряда авторов клиническая и рентгенологическая эффективность лечения пульпита временных зубов с использованием сульфата железа составляет от 67% до 100% в срок наблюдения 36-48 месяцев [4,7,19,37,38,57]. При гистологическом исследовании пульпы временных зубов, леченных с использованием сульфата железа, выявлены очаги некроза, кальцификаты и явления хронического воспаления [21,29,69]. Отмечена высокая частота встречаемости внутренней резорбции в срок наблюдения более 36 месяцев, при этом процессы резорбции приостанавливались после образования кальцификатов в пульпе [57].

«Pulpotec» (Pulpotec, PD, Швейцария) представляет собой рентгеноконтрастный нерезорбируемый материал для витальной пульпотомии. Препарат состоит из порошка (полиоксиметилен, йодоформ, окись цинка) и жидкости (дексаметазона ацетат, формальдегид, фенол, гваякол, вспомогательные вещества). Входящие в состав препарата «Pulpotec» компоненты оказывают выраженное антисептическое и противовоспалительное действие. Под воздействием его компонентов происходит ликвидация воспаления, развитие склероза ткани в области устьевого пульпы (в зоне контакта с препаратом «Pulpotec»), ее частичное фиброзное перерождение в средней трети корневой пульпы при сохранности витальной ткани пульпы в апикальной части корневого канала [8].

Препарат «Pulpotec» показан не только для лечения патологии пульпы во временных молярах, а также для лечения острого и хронического пульпита в постоянных молярах с незаконченным формированием корня и в третьих молярах, имеющих каналы сложной формы и затрудненный доступ к ним. Наличие индивидуальной чувствительности к

ингредиентам, входящим в состав препарата «Pulpotec», и тяжелая общесоматическая патология ребенка являются противопоказаниями к применению.

**Способ применения:** после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз путем прижатия культи пульпы стерильными влажными ватными шариками в течение 3-5 минут. После остановки кровотечения в пульпарную камеру вносят препарат в виде небольшого шарика пластичной консистенции. Далее полость зуба закрывают материалом для временной пломбы, после чего с целью обеспечения хорошего прилегания препарата к устьям корневых каналов между верхними и нижними молярами помещают ватный валик и просят ребенка его прикусить. Во второе посещение (через 8-10 дней) при отсутствии жалоб удаляют временную пломбу и препарат из полости зуба, после чего в полость зуба вносят порцию препарата более плотной консистенции. Лечение завершается постановкой пломбы.

По результатам Таирова В.В. (2008) эффективность применения препарата «Pulpotec» в сроки наблюдения от 6 месяцев до 2 лет составила 93,55% и 90,33% соответственно [9,10]. После его применения немедленное устранение болевых симптомов наблюдалось в 80% случаев. У остальных пациентов в течение 2-3 дней сохранялись незначительные боли [3,5].

Гидроксид кальция представляет собой белую, кристаллическую, малорастворимую основную соль, которая диссоциирует в растворе на ионы кальция и гидроксид-ионы и имеет высокую щелочную реакцию (pH 12,5-12,8). Впервые гидроксид кальция был использован в терапии пульпы Godman (1851). Препарат способствует регенерации пульпы и индуцирует выработку заместительного дентина [63]. После покрытия пульпы гидроокисью кальция на граничных участках образуется трехслойный некроз. Верхний слой представлен зоной некроза вследствие сдавления, далее следует зона колликационного некроза, вызываемого химическим воздействием ионов гидроксила (происходит нейтрализация гидроксид-ионов). Ниже, уже через час после покрытия, образуется зона коагуляционного некроза. Вследствие поверхностного некроза дальнейшее кровотечение прекращается, развивается умеренное воспаление прилегающей витальной ткани пульпы. Через 4 дня происходит пролиферация клеток пульпы, через 7 дней появляются фибробласты. Они синтезируют коллаген на границе с зоной некроза. В дальнейшем волокна коллагена минерализуются, в результате чего формируется слой нерегулярно структурированной минерализованной ткани. Спустя 4 недели после покрытия со стороны пульпы обнаруживается ряд клеток, аналогичных фибробластам, которые, предположительно, происходят из недифференцированных периваскулярных клеток. Через 3 месяца образуется барьер из иррегулярной минерализованной твердой субстанции. Таким образом, образование твердой субстанции можно разделить на 2 фазы: сначала происходит отторжение, сопровождающееся гибелью клеток и воспалением (защитная фаза). За ней следует фаза восстановления дефекта ткани с образованием перемычки из твердой субстанции. Однако, роль гидроксида кальция, в частности ионов кальция, до сих пор не выяснена. Кальций в перемычку твердой субстанции входит исключительно из ткани прилегающей пульпы, а не из гидроксида кальция [1]. Гидроксид кальция является скорее инициатором, чем

субстратом для восстановления ткани.

**Способ применения:** после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз путем прижатия культы пульпы стерильными влажными ватными шариками в течение 3-5 минут. Затем производят покрытие культы пульпы гидроксидом кальция толщиной в 1мм. Далее необходимо проверить, не возобновилось ли кровотечение и поставить изолирующую прокладку из цинкоксидаэвгенольного цемента, быстротвердеющего кальцийсодержащего или стеклоиономерного цемента. Реставрация зуба проводится в это же посещение.

В зарубежной литературе имеется неоднозначное мнение о возможности применения гидроксида кальция при терапии пульпы временных зубов. По мнению ряда авторов, применение гидроксида кальция стимулирует процесс резорбции временных зубов [37,74,82]. Резорбция происходит за счет многофункциональных мезенхимальных клеток пульпы зуба, которые участвуют также в процессе физиологической резорбции корней временных зубов. Материалы, содержащие гидроксид кальция, активируют эти клетки, что приводит к развитию внутренней резорбции. По мнению Schr der и Granath (1971), развитие внутренней резорбции связано с образованием на поверхности пульпы сгустка крови, который стимулирует деятельность остеокластов [52,72,74]. К основным недостаткам гидроксида кальция относят резорбцию материала, механическую нестабильность и неустойчивость к микроподтеканиям на протяжении длительного периода времени («туннельные дефекты» в сформированных твердых тканях способствуют проникновению микроорганизмов, что может обусловить вторичный воспалительный процесс тканей пульпы).

По данным клинических и рентгенологических исследований Trairatvorakul с соавт. (2011) эффективность использования гидроксида кальция при лечении патологии пульпы временных зубов методом витальной пульпотомии в сроки наблюдения через 1 и 3 года составила 95% и 75% соответственно [82]. По данным других авторов клиническая и рентгенологическая эффективность составила от 50% до 87% в срок наблюдения 24 месяца [32,37,73]. Данные гистологического исследования пульпы временных зубов, леченных с использованием гидроксида кальция, выявили очаги некроза и/или хронического воспаления различного размера (в зависимости от pH препарата), наличие туннельных дефектов в образованных дентинных мостиках [50,72,77].

В 1993 году в США был разработан материал для obturации корневых каналов, обладающий высоким репаративным потенциалом. Он получил название минералтриоксидагидрат (МТА). Сегодня МТА используется для непрямого и прямого покрытия пульпы, пульпотомии, апексификации и закрытия перфораций корня зуба [11,78]. МТА на сегодняшний день представлен препаратами Pro Root (Dentsply), «Радоцем П» (Радуга-Р, Россия), «Триоксидент» (Владмива, Россия), «Рутдент» (Techno Dent, Россия), «BiodentineTM» (Septodont, Франция).

В период гидратации МТА образуется гидратный гель гидроксида и силиката кальция, состоящий из кристаллов оксида кальция аморфной структуры и обеспечивающий щелочную реакцию среды. В процессе отверждения из МТА высвобождаются ионы кальция и диффундируют в дентинные трубочки, что приводит к увеличению концентрации ионов кальция в прилежащем дентине [56]. Гель прео-

бразуется в твердую структуру, по меньшей мере, за три часа. Прочность такой структуры на сжатие эквивалентна прочности упроченного полимером цинкоксидаэвгенольного цемента IRM или многоцелевого цемента Super EBA, но ниже чем у амальгамы [26]. Кроме того, МТА обладает остеоиндуктивными и цементогенными свойствами, стимулирует высвобождение лимфокинов иммунными клетками. Уровень остеокальцина, белка маркера биоминерализации, в присутствии МТА значительно возрастает [79].

**Способ применения МТА (препарата «Pro Root»):** после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз путем прижатия культы пульпы стерильными влажными ватными шариками в течение 3-5 минут. Далее проводят покрытие культы пульпы МТА и наложение стерильного влажного ватного шарика под временную пломбу. Восстановление коронковой части зуба проводится в следующее посещение (не ранее, чем через 4 часа).

Клиническая и рентгенологическая эффективность использования МТА при лечении патологии пульпы временных зубов методом витальной пульпотомии в сроки наблюдения 12-24 месяца составила 94-100% [15,26,35,39,66]. В некоторых случаях исследователи выявляли облитерацию корневых каналов [15,35,47]. При гистологическом исследовании после лечения с использованием МТА выявлено нормальное строение пульпы и рядов одонтобластов, отсутствие признаков воспаления в большинстве образцов, меньшая частота некрозов на границе материала и пульпы зуба по сравнению с гидроксидом кальция, более толстый дентинный мостик со значительно меньшим количеством туннелей [14,15,23].

МТА в сравнении с гидроксидом кальция обладает более выраженной способностью к поддержанию целостности ткани пульпы, образованию более толстого дентинного мостика, меньше вероятность воспаления, приводящего к гиперемии или некрозу пульпы.

Одним из новых современных пульпопокрывающих материалов является «Биодентин» («BiodentineTM», Septodont, Франция). Это новый биоактивный цемент, который недавно был представлен на мировом стоматологическом рынке и позиционируется как заменитель дентина. Препарат состоит из порошка, который находится в капсуле и жидкости, которая выпускается в специальной пипетке. Порошок содержит трикальций и дикальций силикаты и карбонат кальция. Диоксид циркония используется в качестве рентгеноконтрастного наполнителя. Жидкость содержит водный раствор хлорида кальция с добавлением поликарбоксилата. Порошок смешивается с жидкостью в капсуле в амальгамосмесителе на протяжении 30 секунд. В процессе застывания материала образуется гидроксид кальция. После смешивания «Biodentine TM» застывает через 12 минут.

Данный препарат показан для непрямого и прямого покрытия пульпы, пульпотомии, закрытия перфораций дна полости зуба и корневых каналов, апексификации.

**Способ применения:** после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз в течение 3-5 минут. Затем проводят контроль кровотечения. Дальнейшее лечение может производиться в один или два этапа. В первом случае культу пульпы покрывают материалом «Biodentine TM» и через 12-15 минут после замешивания (время окончательного отверждения материала) проводят реставрацию зуба. При двухэтапном лечении в первое

посещение проводят покрытие культи пульпы и временное восстановление коронки зуба материалом «Biodentine TM». Материал вносится с помощью плаггер-уплотнителя для цемента под небольшим давлением. Для адаптации временной пломбы по окклюзии необходимо использовать режущие инструменты, так как использование роторных инструментов противопоказано. Излишнее давление, чрезмерная обрезка и полировка могут нарушить кристаллическую структуру «Biodentine TM», что может привести к снижению прочности и нарушению герметизма. Во второе посещение (через 48 часов – 6 месяцев) снимают верхний слой материала до уровня эмалево-дентинной границы и проводят реставрацию зуба.

В исследованиях материала *in vitro* и *in vivo* «Biodentine TM» не оказывал разрушающего действия на клетки пульпы, более того, он стимулировал формирование третичного дентина [30,45,58,60,64]. Образование дентинного мостика наблюдалось как при прямом, так и при непрямом покрытии пульпы. Клинические исследования использования «Biodentine TM» для прямого покрытия пульпы продемонстрировали успешные результаты более чем в 80% случаев [13]. По сравнению с материалами на основе гидроокиси кальция «Biodentine TM» обладает улучшенными механическими свойствами, меньшей растворимостью, надежными герметизирующими свойствами. Он прост в использовании, обладает хорошей стабильностью, поэтому может использоваться как для защиты пульпы, так и в качестве временной пломбы [44]. На сегодняшний день клиническая эффективность использования материала «Biodentine» еще недостаточно изучена.

Одним из современных препаратов, используемых для витальной пульпотомии, является 5% раствор гипохлорита натрия. По мнению ряда авторов, гипохлорит натрия является идеальным препаратом для гемостаза пульпы временного зуба, так как помимо контроля кровотечения он очищает и дезинфицирует полость зуба [40,75]. К преимуществам гипохлорита натрия относятся: относительно низкая стоимость препарата; простота в использовании; высокая антибактериальная активность, подтвержденная при многолетнем использовании в эндодонтии.

**Способ применения:** после удаления воспаленной коронковой пульпы проводят гемостаз в течение 3-5 минут. Далее на культуру пульпы апплицируют 5% раствор гипохлорита натрия в течение 30 секунд с последующим нанесением на устья корневых каналов и заполнением полости зуба цинкоксидэвгенольным цементом. В это же посещение проводят финальную реставрацию зуба.

По данным Vagnas с соавт. (2006) клиническая и рентгенологическая эффективность применения гипохлорита натрия при лечении хронического пульпита временных моляров методом витальной пульпотомии в сроки наблюдения 6 - 12 месяцев составила 100% и 79-91% (соответственно) [40]. По данным Vostatek с соавт. (2011) в срок наблюдения 12 месяцев клиническая эффективность составила 95%, а рентгенологическая эффективность - 82% [75]. Наиболее частым осложнением при применении гипохлорита натрия является наружная резорбция [33].

Для лечения патологии пульпы временных зубов, а также постоянных зубов с незаконченным формированием корней методом витальной пульпотомии предложена концепция «стерилизация поражения и восстановление тканей» (LSTR – «lesion sterilization and tissue repair»).

Этот метод рекомендован для использования в регионах с низким уровнем социально-экономического развития [54]. Согласно этой концепции в качестве пульпопокрывающего материала при лечении патологии пульпы зубов у детей методом витальной ампутации используют смесь антибактериальных препаратов, в состав которой входят метронидазол, ципрофлоксацин и миноциклин. Концентрация препаратов в смеси позволяет достичь выраженного антибактериального эффекта и стерилизовать кариозные поражения, некротизированную пульпу и инфицированные корневые каналы.

**Способ применения:** после проведения ампутации и гемостаза (с использованием 10% раствора гипохлорита натрия) проводится расширение устьев корневых каналов на 1мм и цервикальной трети корневого канала на 2 мм для улучшения поступления лекарственных препаратов в корневую пульпу. Затем устья корневых каналов заполняют смесью антибактериальных препаратов, пульпарную полость пломбируют стеклоиономерным цементом и восстанавливают коронку зуба в то же посещение.

По данным исследований Trairatvorakul с соавт. (2012) клинический эффект при использовании данной антибактериальной смеси препаратов составил 75%, рентгенологический – 36,7% в сроки наблюдения 24-27 месяцев [82]. По данным других авторов успех лечения составляет от 48,5-55% [53,55] до 100% [59].

В настоящее время у стоматологов для проведения метода витальной пульпотомии во временных зубах имеется широкий выбор препаратов, обладающих высокой биосовместимостью, антимикробной активностью и высоким репаративным потенциалом. Что позволяет проводить лечение патологии пульпы временных зубов наиболее эффективно.

## Литература

- 1 Беер, Р. Иллюстрированный справочник по эндодонтологии. – 2006. – с.28-29.
- 2 Болячин, А.В., Беляева Т.С. Препараты на основе гидроокиси кальция. Основные свойства и биологические эффекты. // Эндодонтия. – 2010. - т.IV. - №1-2. – с.13-17.
- 3 Донская, И.П., Дедьян С.А. Лечение пульпита у детей методом витальной ампутации с использованием препарата «Pulpotec» // Труды VIII съезда Стоматологической ассоциации России.-М., 2003.-с.287-288.
- 4 Кисельникова, Л.П., Ковылина О.С., Токарева А.В., Щербина И.С. Лечение пульпита временных зубов методом пульпотомии с применением сульфата железа. // Стоматология детского возраста и профилактика.- 2009.- №3.- с.22-27.
- 5 Ключникова, О.Н., Ключникова М.О. Опыт применения препарата «Пульпотек» в молярах временных зубов.// Новое в стоматологии.-2006.-№6.-с.53-54.
- 6 Максимовский, Ю., Ульянова Т., Зуева Д. // Cathedre. – 2006. –Т.6. - №1.- с.20-23.
- 7 Ожгихина, Н.В., Иощенко Е.С., Светлакова Е.Н. Опыт применения сульфата железа при лечении пульпита временных зубов методом витальной ампутации. //Детская стоматология.- 2009.- №10.- с.22-24.
- 8 Таиров, В.В., Евглевский А.А., Мелехов С.В. Клинико-экспериментальные аспекты применения современных материалов, используемых для прямого покрытия пульпы зуба. // Кубанский научный медицинский вестник. - Краснодар.-2006.-№5-6, с.13-17.
- 9 Таиров, В.В., Евглевский А.А., Мелехов С.В. Сравнительная характеристика современных препаратов для лечения пульпита методом витальной ампутации// Кубанский научный медицинский вестник. - Краснодар.-2008.-№3-4.-с.57-59.
- 10 Таиров, В.В., Мелехов С.В. Клинический опыт применения современных стоматологических препаратов для лечения пульпита методом витальной ампутации.// Клиническая эндодонтия.- 2008.-№1.-с.27-33.
- 11Торабинеджад, М. Клиническое применение Минерал Триоксид

- Агрегата. // Дент Арт. – 2001. – 2. – с.41-47.
- 12 Яцук, А.И., Михайловская В.П., Мельниченко Э.М. Ампутиционный метод лечения пульпита временных зубов с использованием формокрезола. // Современная стоматология. -2000. - №2. – с.42-43.
- 13 About, I., Laurent P., Tecles O. Bioactivity of Biodentine: a Ca3SiO5-based dentin substitute. // J Dent Res. – 2010. - 89 (Spec Iss B): abstract number 150.
- 14 Aeinehchi, M, Eslami B, Ghanbariha M, Saffar AS. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp capping agents in human teeth: a preliminary report. // Int Endod J. – 2002. – 36. – p.225-231.
- 15 Agamy, HA, Bakry NS, Mounir MMF, Avery DR. Comparison mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp capping agents in pulpotomized primary teeth. // Pediatr Dent. - 2004. - 26. - p.302-309.
- 16 Alacam, A. Pulpal tissue changes following pulpotomies with formocresol, glutaraldehyde – calcium hydroxide, glutaraldehyde - zinc oxide eugenol pastes in primary teeth. // J Pedod. – 1989. - 13. - p.123-132.
- 17 Berger, J.E. Pulp tissue reaction to formocresol and zinc oxide-eugenol. // J Dent Child. - 1965. - 32. - p.13-28.
- 18 Bogen, George, Kuttler Sergio. Применение минералтриоксида-агрегата для obturации корневых каналов. Обзор литературы и серия клинических случаев.// Эндодонтия.-2011. –Т.V. - №3-4. – с.5-24.
- 19 Casas, M.J., Kenny D.J., Johnston D.H., Judd P.L. Long-term outcomes of primary molar ferric sulfate pulpotomy and root canal therapy. // Pediatr Dent. – 2004. – 26. – 44-48.
- 20 Casas, M.J., Kenny D.J., Judd P.L., Johnston D.H. Do we still need formocresol in pediatric dentistry? // J Can Dent Assoc. - 2005. - 71. – p. 749-751.
- 21 Cotes, O., Boj J.R., Canalda C., Carreras M. Pulpal tissue reaction to formocresol vs ferric sulfate in pulpotomized rat molars. // J Clin Paediatr Dent. - 1997. - 21. – p.247-253.
- 22 Cox, C.F., Subay R.K., Ostro E., Suzuki S., Suzuki S.H. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. // Open Dent. – 1996. – 21. –p.4-11.
- 23 Dominguez, M.S., Witherspoon D.E., Gutmann J.L., Opperman L.A. Histological and scanning electron microscopy assessment of various vital pulp therapy materials. // J Endod. - 2003. – 29. – p.324-33.
- 24 Duggal, M., Kassa, D., Day, P., High, A. Histological comparison of pulpal inflammation in primary teeth with occlusal or proximal caries// Int J Paediatr Dent.- 2009.- an 19 (1).- P.26-33.
- 25 Eidelman, E., Odont, Holan, G., Fuks, A.B. Mineral trioxide aggregate vs formocresol in pulpotomized primary molars: A preliminary report. // Pediatr Dent. - 2001. -23. – p.15–8.
- 26 Farsi, N., Alamoudi, N., Balto, K., Mushayt, A. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. // J Clin Paediatr Dent. – 2005. -29. -307-311.
- 27 Foley, J., Evans/ D., Blackwell A. Partial caries removal and cariostatic materials in carious primary molar teeth: a randomised controlled clinical trial. // Br Dent J. – 2004. - 197(11): p.697–701.
- 28 Fridland, M., Rosado R. MTA Solubility: A long term study. // J Endod. – 2005. – 31. – p.376-379.
- 29 Fuks, A.B., Eidelman, E., Cleaton-Jones P., Michaeli, Y. Pulp response to ferric sulfate, diluted formocresol and IRM in pulpotomized primary baboon teeth. ASDC. // J Dent Child. – 1997. – 64. – p.254-259.
- 30 Gandolfi, M.G., Ciapetti, G., Taddei, P., Perut, F., Tinti, A., Cardoso, M.V., Van Meerbeek B., Prati C. Apatite formation on bioactive calcium-silicate cements for dentistry affects surface topography and human marrow stromal cells proliferation. // Dent Mater. – 2010. -Oct;26(10): p.974-92.
- 31 Godhi, Brinda, Sood, P.B., and Sharma Arun. Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivostudy. // Contemporary Clinical Dentistry.-2011.- Oct-Dec 2(4).- P.296-301.
- 32 Gruythuysen, R.J., Weerheijm, K.L. Calcium hydroxide pulpotomy with a light cured cavity sealing material after two years. // J Dent Child. – 1997. – 64. – p.251-253.
- 33 Haghgoo, Roza, Abbasi Farid. A Histopathological Comparison of Pulpotomy with Sodium Hypochlorite and Formocresol. // Iran Endod J. - 2012. - 7(2): p.60–62.
- 34 Hobson, P. Pulp treatment of deciduous teeth. Clinical investigation. // Br Dent J. – 1970. - Mar 17. - 128(6): p. 275-82 concl.
- 35 Holan, G., Eidelman, E., Fuks, A.B. Long term evaluation of pulpotomy in primary molars using mineral trioxide aggregate or formocresol. // Pediatr Dent. 2005. – 27. – p.129-136.
- 36 Hori, R., Kohno, S., Hoshino, E. Bactericidal eradication from carious lesions of prepared abutments by an antibacterial temporary cement. // J Prosthet Dent. – 1997. – 77. – p. 348–352.
- 37 Hutch, K.C., Paschos, E., Hajek-Al-Khatat N. Effectiveness of 4 pulpotomy techniques – randomized controlled trial. // J Dent Res. – 2005.-84.- P.1144-1148.
- 38 Ibricevic, H., Jame, Q. Ferric sulphate and formocresol in pulpotomy of primary molars: long term follow-up study. // Eur J Paediatr Dent. - 2003. - 4. - P.28-32.
- 39 Jabbarifar, S.E., Khademi, D.D., Ghasemi, D.D. Success rates of formocresol pulpotomy versus mineral trioxide aggregate in human primary molar tooth. // J Res Med Sci. - 2004. – 6. – p.55-8.
- 40 Kaaren, G. Vagnas, Brett Packham, David Lowman. Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. // Pediatr. Dent. – 2006. -28: p.511-517.
- 41 Ketley, C.E., Goodman, J.R. Formocresol toxicity: is there a suitable alternative for pulpotomy of primary molars? // Int J Paediatr Dent. – 1991. – 1. – p.67-72.
- 42 Koch, G., Poulsen, S., Schröder, U. // Pediatric dentistry: a clinical approach.- 1 ed.- Copengagen, 2001.
- 43 Koh, E.T., Pittford, T.R., Torabinejad, M., McDonald, F. Mineral trioxide aggregate stimulates cytokine production in human osteoblasts. // J Bone Min Res. – 1995. -10S: S406.
- 44 Koubi, G., Colon, P., Franquin, J.C., Hartmann, A., Richard, G., Faure, M.O., Lambert, G. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth - a prospective study. - 2012. – Clin. Oral. Investig. - Mar 14.
- 45 Laurent, P., Camps, J., About, I. Biodentine(TM) induces TGF-β1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. // Int Endod J. - 2012. - May;45(5): p.439-48.
- 46 Leisebach, T., Hotz, P.R. Endodonlie im Milchgebib und Fruhstadium der bleiben Dentition. // Guldener PHA. Langeland K. Endodontologic. Theime-Slutgart. – 1987.
- 47 Maroto, M., Barberia, E., Planells, P., Garcia-Godoy F. Dentin bridge formation after mineral trioxide aggregate (MTA) pulpotomies in primary teeth. // Am J Dent. – 2005. – 18. – p.151-154.
- 48 Mejare, I., Hasselgren, G., Hammarstrom, L.E. Effect of formaldehyde-containing drugs on human dental pulp evaluated by enzyme histochemical technique. // Scand J Dent – Res. – 1976. -84. – p.29-36.
- 49 Milnes, A. Is Formocresol Obsolete? A fresh look at the evidence concerning safety issues. //Pediatr Dent. -2008. - 30: p.237-246.
- 50 Mjor, I.A., Dahl E., Cox C.F. Healing of pulp exposures: an ultrastructural study. // J Oral Pathol Med. – 1991. -20. –p.496-501.
- 51 Myers, D.R., Shoaf, H.K., Dirksen, T.R., Pashley, D.H., Whitford, G.M., Reynolds, K.E. Distribution of 14C-formaldehyde after pulpotomy with formocresol. // J Am Dent Assoc. – 1978. – 96. – p.805–813.
- 52 Nainar, S.M.H. Profile of primary teeth with pulpal involvement secondary to caries. // J Dent Child. – 1998. – 65.- p.57-59.
- 53 Nakornchai, S., Banditsing, P., Visetratana, N. Clinical evaluation of 3Mix and Vitapex as treatment options for pulpally involved primary molars. // Int J Paediatr Dent. - 2010. - 20: p.214–221.
- 54 Ng F.K., L.B. Messer. Mineral Trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: A narrative review. –Int J of Paed Dent. – 2011.- p.4-11.
- 55 Ozalp, N., Saroglu, I., Sonmez, H. Evaluation of various root canal lling materials in primary molar pulpctomies: an in vivo study. // Am J Dent . – 2005. - 18: p.347–350.
- 56 Ozdemir, H.O., Ozc. Elik B., Karabucak B., Cehreli Z.C. Calcium ion diffusion from mineral trioxide aggregate through simulated root resorption defects.// Dent Traumatol. - 2008. - 24.- P. 70-73.
- 57 Papagiannoulis, L. Clinical studies on ferric sulphate as a pulpotomy medicament in primary teeth. // Eur J Paediatr Dent. - 2002. - 3. – p.126-132.
- 58 Peng, W., Liu W., Zhai W., Li L., Chang J., Zhu Y. Effect of tricalcium silicate on the proliferation and odontogenic differentiation of human dental pulp cells. // J Endod. – 2011. - Sep; 37(9): p.1240-1246.
- 59 Prabhakar, A.R., Sridevi, E., Raju, O.S., Satish, V. Endodontic treatment of primary teeth using combination of antibacterial drugs: an in vivo study. // J Indian Soc Pedod Prev Dent. - 2008. - 26(Suppl 1). – p. 5–10.
- 60 Pradelle-Plasse, N, Tran X-V, Colon P., Laurent P., Aubut V., About I. Emerging trends in (bio)material research. An example of new material: preclinical multicentric studies on a new Ca3SiO5-based dental material. In: Goldberg M (ed) Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites. // 1st edn. Oxford, UK: Coxmoor Publishing Company, - 2009. – p. 184–203.
- 61 Ranly, D, Garcia-Godoy F. Current and potential pulp therapies for

primary and young permanent teeth. // *J Dent.* – 2000. – 28. – p. 153-61.

62 *Ranly, D.M., Horn, D.* Assessment of the systemic distribution and toxicity of formaldehyde following pulpotomy treatment: Part two. // *J Dent Child.* - 1987. – 54. – p.40-4.

63 *Rantly, D.M.* Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. // *Pediatr Dent.*-1994.-16.- P403-409.

64 *Raskin, A., Eschrich, G., Dejou, J., About I.* In Vitro Microleakage of Biodentine as a Dentin Substitute Compared to Fuji II LC in Cervical Lining Restorations. // *J Adhes Dent.* – 2012. - Apr 23.

65 *Raskin, A., Eschrich, G., About I., Dejou J.* Biodentine microleakage in class II open-sandwich restorations. // *J Dent Res.* – 2010; 89(Spec Iss B): abstract number 630.

66 *Rocha, M., Baroni, R., Santos, L., Girardi K.* Ca(OH)<sub>2</sub> and MTA pulpotomies in primary teeth: one year results. // *Int J Paediatr Dent.* - 1999. - 9(Suppl 1). – 102 [Abstr P5.35]. *Rolling I., Hasselgren G., Tronstad L.* Morphologic and enzyme histochemical observations on the pulp of human primary molars 3-5 years after formocresol treatment. // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* - 1976. - 42. - p.518-528.

67 *Rolling, I., Thylstrup A.* A 3 year follow-up study of pulpotomized primary molars treated with the formocresol technique. // *J Dent Res.*-1975. - 83. - p.47-53.

68 *Salako, N., Joseph B., Ritwik P., Salonen J., John P., Junaid Ta.* Comparison of bioactive glass, mineral trioxide aggregate, ferric sulfate and formocresol as pulpotomy agent in rat molars. // *Dent Traumatol.* - 2003. - 19. - p.314-320.

69 *Sato, I., Ando-Kurihara N., Kota K., Iwaku M., Hoshino E.* Sterilization of infected root-canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. // *Int Endod J.* – 1996. - 29: p.118-124.

70 *Sato, T., Hoshino E., Uematsu H., Noda T.* In vitro antimicrobial susceptibility to combinations of drugs on bacteria from carious and endodontic lesions of human deciduous teeth. // *Oral Microbiol Immunol.* -1993. – 8. – p. 172–176.

71 *Schröder, U., Granat L.E.* Early reaction of infant human teeth to calcium hydroxide experimental pulpotomy and its significance to the development of hard tissue barrier. // *Odont Revy.* – 1971. – 22. –

p.379-396.

72 *Schröder, U.* A 2-year follow-up of primary molars, pulpotomised with a gentle technique and capped with calcium hydroxide. // *Scand J Dent Res.* – 1978. – 86. – p.273-278.

73 *Schröder, U.* *Pedodontic Endodontics Chapter 11. Pediatric Dentistry – a clinical approach.* – 2001. – p.213-233.

74 *Sean, F.* *Vostatek, Michael J. Kanellis, Karin Weber-Gasparoni, Robert L. Gregorsok.* Sodium hypochlorite pulpotomies in primary teeth: A retrospective assessment. // *Pediatr. Dent.* – 2011. -33: p.327-332.

75 *s-Gravenmade, E.J.* Some biochemical considerations of fixation in endodontics. // *J Endod.* – 1975 – 1. – p.233-237.

76 *Subay, R.K., Suzuki, S., Kaya, H., Cox, C.F.* Human pulp response after partial pulpotomy with two calcium hydroxide products. // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* – 1995. – 80. – p.330-337.

77 *Takushige, T., Cruz, E.V., Asgor Moral A., Hoshino E.* Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. // *Int Endod J.* – 2004. - 37: p.132-138.

78 *Thomson, T.S., Berry, J.E., Somerman M.J., Kirkwood K.L.* Cementoblasts maintains expression of osteocalcin in the presence of mineral trioxide aggregate. // *J Endod.* -2003. – 29. – p. 407-412.

79 *Torbinejad, M., Chivian, N.* Clinical applications of mineral trioxide aggregate. // *J Endod.* – 1999. – 25. – p.197-205.

80 *Torbinejad, M., Hong, C.U., Pitt Ford T.R., Kettering J.D.* Antibacterial effects of some root-end filling materials. // *J Endod.* - 1995b. -21. – p.403-406.

81 *Trairatvorakul Chutima, Areerat Koothiratrakarn.* Calcium hydroxide partial pulpotomy is an alternative to formocresol pulpotomy based on a 3-year randomized trial. // *International Journal of Paediatric Dentistry.* - 2012. - Sept V.22. №5. - P.382-389.

82 *Trairatvorakul Chutima, Detsomboonrat Palinee.* Success rates of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole, and minocycline antibiotics used in the non-instrumentation endodontic treatment of mandibular primary molars with carious pulpal involvement. // *International Journal of Paediatric Dentistry.* - 2012. – 22. – p.217–227.

Поступила 5.01.2013 г.