

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, минералтриоксидаагрегат (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, минералтриоксидаагрегат (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 культи пульпы апплицируют отжатые ватные шарики, смоченные в растворе формокрезола/ глютаральдегида в течение 5 минут. Затем на культи 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 формокрезола [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 формокрезола, 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 культю пульпы при одновременном удалении избыточного количества коагулировавшейся крови путем дополнительного промывания дистиллированной водой. После проведения контроля кровотечения культя 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 колликативного некроза, вызываемого химическим воздействием ионов гидроксид-ионов (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 цинкооксидэвгенольного цемента, быстротвердеющего кальцийсодержащего или стеклоиономерного цемента. Реставрация зуба проводится в это же посещение.

В зарубежной литературе имеется неоднозначное мнение о возможности применения гидроокиси кальция при терапии пульпы временных зубов. По мнению ряда авторов, применение гидроокиси 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 гидроокись 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 гидроокиси 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 минералтриоксидагегат (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 цинкооксидэвгенольного 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 гидроокисью 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., Евлевский 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., Евлевский 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 pulpomotized primary teeth. // Pediatr Dent. - 2004. - 26. - p.302-309.
- 16 Alacam, A. Pulpal tissue changes following pulpomotomies 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 pulpomotized 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 pulpomotized 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 pulpomotized 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 pulpomotized 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-Khatar 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 pulpomotomies 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) pulpomotomies 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)₂ 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.