

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПУЛЬПОТОМИИ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ

Ширыак Т.Ю., Салеев Р.А., Уразова Р.З.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия (420112, г. Казань, ул. Бутлерова, 49), e-mail: tanya_shiryak@mail.ru

В статье представлена клиническая и морфологическая эффективность различных материалов, используемых для импрегнации и покрытия пульпы в методике витальной ампутации временных зубов. Пульпотомию в одно посещение, ставшую классической с использованием формокрезола и цинк-оксид-эвгенола предложил в 1968 г. Redig D.F. Эффективность пульпотомии с формокрезолом, по данным различных авторов, составила 62-97%. Указанная методика с применением комбинации глутаральдегид и цинк-оксид-эвгенол имела успех в 66-76%, с использованием сульфата железа - в 42-97%, с гипохлоридом натрия – в 79%. Использование в качестве покровного материала гидроксида кальция оказалось результативным в 59-95%, минералтриоксиагрегата в 58-100%. В обзоре также представлены экспериментальные разработки: обогащенный кальцием цемента (СЕМ), протеины эмалевой матрицы (EMD), морфогенетические белки кости (BMP-2, BMP-4), белки фактора роста (TGF- beta-1).

Ключевые слова: пульпит, временные зубы, витальная ампутация, формокрезол, сульфат железа, гидроксид кальция, цинк-оксид-эвгенол, минералтриоксиагрегат.

EFFICIENCY MATERIALS USED IN PULPOTOMIZED PRIMARY TEETH

Shiryak T.Y., Saleev R.A., Urasova R.Z.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia, 420112, St. Butlerova, 49, e-mail: tanya_shiryak@mail.ru

The survey shows the clinical and morphological efficiency consumed at different times of preparations for impregnation and pulp-capping agents in pulp-tomized primary teeth. The classic procedure of pulp-tomized primary teeth in one visit proved Redig D. F. in 1968, using formocresol and zinc oxide eugenol. Efficiency of the method according to various authors was 62-97%. Method using a combination of glutaraldehyde and zinc oxide-eugenol had success in 66-76%. Pulpotomy using ferric sulfate and zinc oxide eugenol had success in 42-97%, with sodium hypochlorite is 79%. Use as pulp-capping agent a material of calcium hydroxide was effective in 59-95%, mineral trioxide aggregate in 58-100%. The survey also shows the experimental design: cement calcium enriched mixture (СЕМ), enamel matrix derivative (EMD), bone morphogenetic proteins (BMP-2, BMP-4), protein growth factor (TGF-beta-1) and other agents and methods.

Keywords: pulpitis, pulpotomy, primary teeth, formocresol, zinc oxide eugenol, ferric sulfate, calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate.

В зарубежной и отечественной литературе активно обсуждаются преимущества и недостатки материалов, используемых для закрытия пульпы при лечении, ведется поиск новых. Исторически первые попытки к лечению постоянных зубов в одно посещение относятся к 1906 году. Именно тогда в журнале «Вестник» появилась статья Гофунга Е.М., описавшего 100 случаев лечения методом витальной ампутации. Во временных зубах отсутствие объективных тестов для диагностики пульпитов, адекватных и эффективных методов обезболивания, отсутствие надежных пломбирочных материалов долгое время тормозило развитие метода витальной ампутации в нашей стране. Считалось нецелесообразным применять инъекционное обезболивание у детей, для обезболивания пульпы использовался аппликационный метод (3-8%-ный дикаин [4], 10%-ный новокаин, прополис), друк-анестезия, предлагалась вакууманестезия [3]. Методику пульпотомии, в

одно посещение ставшей классической, во временных зубах с использованием формокрезола (ФК) и цинк-оксид-эвгенола обосновал Redig D.F. в 1968 г. [29]. Она заключается в следующем: после ампутации коронковой пульпы и остановки кровотечения проводится 5-минутная импрегнация пульпы формокрезолом, затем корневая пульпа покрывается цинк-эвгеноловым цементом и постоянной пломбой. Формокрезол, предложенный в 1874 г. Бакли, был введен в практику в 1904 г. для лечения постоянных зубов с погибшей пульпой. Примерно в это же время его стали использовать для лечения временных зубов [19]. Со временем изменялась как сама методика – предлагалось импрегнировать пульпу от нескольких посещений (до 7) до одной (5-минутная импрегнация), так и концентрация используемых препаратов. Было показано, что формокрезол образует область некроза в месте соприкосновения, фиксирует пульпу в средней трети и не влияет на апикальную треть пульпы, которая остается жизнеспособной длительное время [14; 26]. Несмотря на то что клинический успех пульпотомии с формокрезолом достаточно высок, гистологические исследования в большинстве случаев были неутешительными. Berger J. (1965) через 7 недель в участке воздействия формокрезола обнаружил поверхностный слой мумифицированной пульпы, а в середине и в апикальной части каналов временных зубов - грануляционную ткань [7]. Magnusson B. (1978) после пульпотомии 56 временных моляров гистологически ни в одном из корней не обнаружил здоровой пульпы (в 15% диагностировался некроз пульпы, в 81% - внутренняя резорбция, в 12% - небольшая инфильтрация воспалительных клеток) [27].

В настоящее время ведется поиск альтернативе формокрезола из-за его возможного общетоксического действия. В экспериментах на животных было показано системное распределение формокрезола после пульпотомии, он был обнаружен в крови, моче, а также в тканях легких, печени и почек [32]. Тем не менее King N.M. с соавт. показали, что формальдегид в низких концентрациях не обладает мутагенной активностью и не оказывает существенного влияния на детей [23].

Dankert E. (1976) предложил вместо формокрезола использовать глутаральдегид [9]. Данный препарат обладал хорошим мумифицирующим действием на белковые ткани, низкой антигенностью и токсичностью, но по эффективности не превосходил формокрезол. Гистологическая реакция пульпы на глутаральдегид была подобна формокрезолу, он не стал адекватной заменой [13].

Landau M. с соавт. (1988) апробировали гемостатик сульфат железа (СЖ), имеющий небольшой «фиксирующий» эффект [25]. Fei A. с соавт. (1991) показали, что препарат более успешен, чем формокрезол, открыв тем самым нишу для осуществления многочисленных исследований [45]. Тем не менее гистологически степень воспаления,

присутствующая в корневых каналах при использовании сульфата железа, была похожа на реакцию с формокрезолом [14]. Ранние исследования показали высокую эффективность сульфата железа, но долгосрочные были значительно менее благоприятными [42]. Внутренняя резорбция выявлялась до 55% (как и при использовании гидроксида кальция), и до 71% наблюдалась облитерация корневых каналов [34]. Но в целом результаты оправдывают использование в качестве агента пульпотомии нетоксичного сульфата железа перед формокрезолом. Сравнительный анализ пульпотомии: благоприятный рентгенологический результат СЖ в 97%, ФК в 81% (Fei A., 1991); СЖ в 74%, ФК в 72% (Fuks A., 1997); СЖ в 97%, ФК в 97% (Ibrecevic H., 2000); СЖ в 81%, ФК в 85%, глутаральдегида в 76% (Markovic D., 2005); СЖ в 86%, ФК в 90%, глутаральдегида в 66% (Huth K.C., 2005).

Rosenfeld E. (1998) показал, что кратковременная антисептическая обработка 5%-ным гипохлоридом натрия оказывает воздействие только на поверхностный слой пульпы [30]. Vargas K. с соавт. (2006), сравнивая рентгенологические результаты пульпотомии временных зубов, показали эффективность сульфата железа в 62%, гипохлорида натрия в 79% [35]. Были предложены немедикаментозные способы обработки пульпы: электрохирургическая пульпотомия и лазерные технологии. Образующийся в результате коагуляции слой некротизированной пульпы обеспечивает барьер между интактной корневой пульпой и покровным материалом. Стерильность и минимальное травмирование тканей позволяют отказаться от медикаментозной обработки пульпы. Гистологические, клинические и рентгенологические результаты в целом показали благоприятные результаты (эффективность 89-100%) [10; 24].

Существует мнение, что надежность лечения заболеваний пульпы в постоянных зубах не всегда соответствует надежности лечения идентичных случаев во временных зубах. Ряд исследователей считают, что регенерация пульпы может и не зависеть от материала для покрытия пульпы, а связано со способностью этих препаратов предотвращать бактериальную инвазию, т.е. быть герметичными. Нейтрализация патогенной микрофлоры и предотвращение ее проникновения служат основными целями витальных методов лечения пульпитов. Чтобы превратить корневую пульпу в биологическую пломбу, были попытки использовать различные препараты. Слободенюк О.Ф. (1972) обрабатывал пульпу раствором химотрипсина со стрептомицином и оставлял лечебную прокладку, состоящую из этих препаратов, на корневую пульпу (эффективность 46%), а также использовал пасту на основе гидроксида кальция (эффективность 92%) [3]. Авраменко В.И. (1987) в зависимости от формы пульпита и активности кариозного процесса использовала пасту на основе 15%-ного димефосфона (результативность 50–87%) и лизоцима (результативность 40–86%). Юдина

Ю.А. (2006) апробировала фитоэкдистероидный комплекс и пасту «Дайкал» с эффективностью 95% и 93% [5].

Классическим материалом для закрытия пульпы считается гидроокись кальция. Еще в 1939 г. Coolidge E., изучая действие паст, содержащих гидроокись кальция и цинк-оксид-эвгенола на пульпы временных зубов, отмечал благоприятное воздействие обеих паст. Жилина В.В. (1974) при лечении пульпитов у детей до 4 лет методом витальной ампутации с «Кальмецином» в 65% случаев получила положительный результат [1]. В исследовании Хаткова А.П. (1974) эффективность «Кальмецина» составила 61%. В эксперименте ответом пульпы на резорцин–формалиновую пасту явился тотальный некроз; на «Кальмецин» - грануляционная ткань с очагами рубцовой ткани и многочисленными петрификатами, при этом восстановление пульпы имело место в 21% [4]. Эффективность пульпотомии с гидроокисью кальция, по данным Schroeder U. (1978), составила 59% [33], по результатам Sönmez - 77% (2008). Гистологические исследования показали, что гидроокись кальция образует дентинный мостик пористой структуры, которая не действует как защитный барьер и часто стимулирует процесс резорбции корней. Гидроокись кальция используется и в настоящее время, но предпочтение отдается цинк-оксид-эвгеноловым препаратам.

Эвгенол и его родственные соединения имеют долгую историю использования в стоматологии благодаря антисептическим, обезболивающим свойствам. Цинк-оксид-эвгенол уплотняет дентин, исключая внутреннюю диффузию кариесогенных бактерии и их продуктов [21]. В эксперименте Garcia-Godoy (1982) при обработке пульпы цинк-оксид-эвгенолом выявил наличие в коронковой трети канала хроническое воспаление умеренной и тяжелой степени. При предварительной обработке пульпы формокрезолом воспаление было значительно менее выраженным [17]. В настоящее время в методике пульпотомии рекомендуется использовать 20%-ный сульфат железа и цинк-оксид-эвгеноловый цемент, эффективность комбинации которой достигает 96% (Fuks A., 1997; Кисельникова Л.П., 2009).

В 1998 г. появился материал Pro Root Mineral Trioxide Aggregate (МТА) (Torabinejad M.). Данный препарат вызывает образование более плотного дентинного мостика, ответ пульпы на МТА характеризуется менее выраженным воспалением в сравнении с гидроксидом кальция. Cuisia Z. (2001) в своем исследовании показал рентгенографическую эффективность МТА в 93%, формокрезолола в 77% в пульпотомии временных зубов [8]. В гистологическом исследовании Agamy H. (2004) МТА успешно образовывал более выраженный дентинный мостик в отличие от зубов, леченных с формокрезолом, где наблюдался тонкий, плохо кальцинированный дентин, при этом рентгенологический успех с ФК составил 90%, с МТА 100%. Гистологически пульпа была близка к норме с сохранением

слоя одонтобластов с незначительной воспалительной реакцией [6]. Осложнение в пульпотомии с применением МТА кальцификация корневых каналов в результате активного отложения третичного дентина, в то время как внутренняя резорбция корня является наиболее частым осложнением при использовании формокрезола и сульфата железа [15; 33]. Результаты пульпотомии во временных зубах: эффективность МТА в 97%, ФК в 83% (Holan I. 2001); успех МТА в 100%, ФК в 86% (Farsi N. 2005); успех МТА в 58%, ФК в 62% (Noorollahian H. 2008), эффективность отечественного препарата Триоксидент - 96% (Романова О. С., 2012) [2].

Последние достижения в области молекулярной биологии и генной инженерии открыли новые перспективы для пульпотерапии. В середине 80-х годов в Швеции был выделен комплекс эмалевых матричных протеинов (EMD) (коммерческий препарат Emdogain®), который вызывает формирование клеточного цемента и обеспечивает основу для образования тканей, необходимых для создания функционального пародонтального прикрепления. Ishizaki (2003) продемонстрировал рост третичного дентина под воздействием EMD, предположив, что он оказывает значительное влияние на одонтобласты и эндотелиальные клетки капилляров пульпы [11]. Sabbarini (2008) в пульпотомии временных зубов получил одинаковый клинический эффект, однако рентгенографические показатели были более успешны с EMD (60%), чем с формокрезолом (13%) [31]. В эксперименте Nakashima (1994) показана способность некоторых морфогенетических белков кости (BMP-2, BMP-4) индуцировать образование дентина и дифференцировку клеток пульпы из одонтобластов [28]. Hu C. (1998), исследуя влияние некоторых факторов роста, в частности белка TGF-beta-1 (трансформирующий фактор роста – бета-1), в эксперименте обнаружил образование репаративного дентина и значительное улучшение состояния пульпы уже через три недели [20]. Совсем недавно на рынке был представлен новый препарат - обогащенный кальцием цемент на водной основе – calcium enriched mixture (CEM) (Asgary 2008). CEM, как и МТА, биосовместим, индуцирует образование твердых тканей и восстановление пульпы, но в отличие от него обладает более выраженным антибактериальным свойством, большей текучестью. В настоящее время изучается эффективность CEM в методике апексогенеза и пульпотомии в постоянных зубах. При прямом покрытии пульпы во временных зубах эффективность CEM составила 98%, МТА 100% [18].

Закключение. Оставляя корневую пульпу в канале, задаемся вопросом – будет ли она далее жизнеспособна? Прогноз лечения наиболее благоприятен при условии отсутствия патогенной микрофлоры, доказано, что пульпа в стерильных условиях может самоизлечиться [22]. Но в каком состоянии находится корневая пульпа - точно ответить может только гистологическое исследование. Возможно, поэтому рентгенологические и гистологические

результаты в большинстве исследований менее благоприятны, чем клинические. Тем не менее методика пульпотомии во временных зубах заслуживает пристального внимания и дальнейшего изучения, так как позволяет избежать трудностей, связанных с экстирпацией пульпы, пломбированием каналов. Лечение в одно посещение делает эту методику неоценимой на детском приеме. Многие исследования требуют дополнительного клинического подтверждения и долгосрочного наблюдения. На сегодняшний день поиски идеального препарата, сохраняющего пульпу живой и здоровой, окруженной одонтобластическим дентинным слоем, продолжаются...

Список литературы

1. Жилина В.В. Выбор оптимального метода лечения пульпитов у детей // Диагностика и лечение болезней зубов и челюстей [Тарту]. - 1989. - № 5. - С. 115-117.
2. Романова О.С. Применение сульфата железа, МТА и препарата «Пульпотек» при лечении пульпита временных зубов методом витальной ампутации // Актуальные вопросы детской стоматологии и ортодонтии. - М., 2012. - С. 52-53.
3. Слободенюк О.Ф. Лечение пульпитов молочных зубов ферментными препаратами и антибиотиками : автореф. ... дис. канд. мед. наук. - Киев, 1972. - 21 с.
4. Хатков А.П. Результаты лечения пульпита молочных зубов оксикорт-амидопириновой пасты и препаратами кальция : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21. - Краснодар, 1974. - 19 с.
5. Юдина Ю.А. Эффективность применения фитокомплекса в терапии пульпита временных зубов : автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Тверь, 2006. - 18 с.
6. Agamy H.A., Bakry N.S., Mounir M.M., Avery D.R. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth // J. Pediatr Dent. - 2004; 26: 302-9.
7. Berger J.E. Pulp tissue reaction to formocresol and zinc-oxide eugenol // J. Dent. Child. - 1965. - № 32. - P. 13-28.
8. Cuisia Z.E. Musselman R., Schneider P., Dummer C.J.R. A study of mineral trioxide aggregate pulpotomized in primary molars (abstract) // J. Pediatr. Dent. - 2001. - № 23. - P. 168.
9. Dankert E.J., Gravenmade E.J., Wemes J.C. Diffusion of formocresol and glutaraldehyde through dentin and cementum // J. Endodontic. - 1976. - № 2. - P. 42-6 (Quoted).
10. Dean J.A., Mack R.B., Ful Kerson B.T., Sanders B.J., Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children // J. Paediatric Dent. - 2002. - № 12 (3). - P. 177-182.

11. Ishizaki N.T., Matsumoto K., Kimura Y., Wang X., Yamashita. A histopathological study of dental pulp tissue capped with enamel matrix derivative // *J. Endodontic*. - 2003. - № 29. - P. 176-9.
12. Fei A., Udin R.D., Johanson R. A clinical study of ferric sulfate as a pulpotomy agent in primary teeth // *Pediatric Dent*. - 1991. - № 13. - P. 327-32.
13. Fuks A.B., Bimstein E., Michaeli Y. Glutaraldehyde as a pulp dressing after pulpotomy in primary teeth of baboon monkeys // *Pediatric Dent*. - 1986. - № 8. - P. 32-36.
14. Fuks A.B., Eidelman E. Pulp response to ferric sulfate, diluted formocresol and IRM in pulpotomized primary baboon teeth // *J. Dent Child*. - 1997. - № 64. - P. 254-259.
15. Fuks A.B. Current concepts in vital primary pulp therapy // *Eur J. Paediatr Dent*. - 2002. - № 3. - P. 115-120.
16. Fuks A.B., Holan G., Davis J.M., Fidelman E. Ferric sulfate versus dilute formocresol in pulpotomized primary molars: long-term follow up // *Pediatric Dent*. - 1997. - № 19. - P. 327-330.
17. Garcia-Godoy F. A comparison between zinc-oxide eugenol and polycarboxalate cement on formocresol pulpotomies // *J. Pedodontic*. - 1982. - № 6. - P. 203-217.
18. Ghajari M.F., Jeddi T.A., Iri S., Asgary S. Direct pulp-capping with calcium enriched mixture in primary molar teeth: a randomized clinical trial // *Iranian Endodontic Journal*. - 2010. - № 5 (1). - P. 27-30.
19. Heys D.R., Cox C.F., Heys R.J., Avery J.K. Histological considerations of direct pulp capping agents // *J. Dent Res*. - 1981. - № 60 (7). - P. 1371-1379.
20. Hu C.C., Zhang C., Qian Q., Tatum N.B. Reparative dentin formation in rat molars after direct pulp capping with growth factors // *J. Endodontic*. - 1998. - № 24. - P. 744-51.
21. Hume W.R. The pharmacologic and toxicological properties of zinc oxide-eugenol // *J. Am Dent Assoc*. - 1986. - № 113. - P. 789-791.
22. Kakehashi S., Stanley H.R., Fitzgerald R.J. The effects of surgical exposure of dentin pulps in germ-free and conventional rats // *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*. - 1965. - № 20. - P. 340-349.
23. King N.M., Cheong C., Wong G., Mark K. T Law. Is Formocresol Still Safe for Use in Pediatric Dentistry? (Part I) // *Dental Asia*. - 2008. - № 7-8. - P. 19-23.
24. Kotlow L. Use of an Er:YAG Laser for pulpotomies in vital and nonvital primary teeth // *J. Laser Dent*. - 2008. - № 16 (2). - P. 75-79.
25. Landau M.J., Johnsen D.C. Pulpal response to ferric sulfate in monkeys // *J. Dent Res*. - 1988. - № 67. - P. 215.
26. Law D.B., Lewis T.M. Formocresol pulpotomy in deciduous teeth // *J. Am. Dent. Assoc*. - 1964. - № 69. - P. 601-607.
27. Magnusson B.O. Therapeutic pulpotomies in primary molars with the formocresol technique // *ACTA Odontol. Scand*. - 1978. - № 36. - P. 157-65.

28. Nakashima M. Induction of dentin formation on canine amputated pulp by recombinant human bone morphogenetic proteins (BMP)-2 and -4 // J. Dent. Res. - 1994. - № 73. - P. 1515-1522.
29. Redig D.F. A comparison and evaluation of two formocresol pulpotomy techniques utilizing "Buckley's" formocresol // J. Dent Child. - 1968. - № 35. – P. 22-30.
30. Rosenfeld E.F., James G.A., Burch B.S. Vital pulp tissue response to sodium hypochlorite // J. Endodontic. - 1978. - № 5. - P. 140-146.
31. Sabbarini J., Mohamed A., Wahba N., El-Meligy O., Dean J. Comparison of enamel matrix derivative versus formocresol as pulpotomy agents in the primary dentition // J. Endodontic. - 2008. - № 34 (3). - P. 284-287.
32. Sun H.W., Feigal R.J., Messer H.H. Cytotoxicity of glutaraldehyde and formaldehyde in relation // J. Pediatr Dent. - 1990. - № 12. - P. 303-307.
33. Schroeder U.A. 2-year follow-up primary molars pulpotomized with a gentle technique and capped with calcium hydroxide // Scand J Dent Res. – 1978. - № 86. - P. 273-278.
34. Teeuwen R. Эндодонтическое лечение временных зубов в стоматологической клинике // Dental Tribune Russian Edition. - 2011. - № 1 (II). – Т. 10. - С. 6-8.
35. Vargas K.G., Packham B., Lowman D. Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars // J. Pediatr Dent. - 2006. - № 28. – P. 511-517.

Рецензенты:

Ксембаев С.С., д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста ГОУ ВПО «КГМУ», г. Казань.

Мамаева Е.В., д.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста ГОУ ВПО «КГМУ», г. Казань.