

СЪВРЕМЕННИ МЕТОДИ НА ЛЕЧЕНИЕ НА ПУЛПАТА НА ВРЕМЕННИТЕ ЗЪБИ. ВИТАЛНА ПУЛПОТОМИЯ. ПУЛПОПОКРИВНИ СРЕДСТВА – II ЧАСТ

Н. Милчева¹ и Р. Кабакчиева²

¹*Катедра „Детска дентална медицина“, Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Варна*

²*Катедра „Детска дентална медицина“, Факултет по дентална медицина, Медицински университет – София*

Резюме. Ендодонтската терапия при временно съзъбие е предизвикателство, с което детските дентални специалисти се сблъскват ежедневно. В България най-разпространеният метод за лечение на пулпити на временни зъби е морталната ампутация, която използва действието на параформалдехида за дезинфекция и мумификация на резидуалната пулпна тъкан. Съвременните публикации в областта поставят под съмнение безопасността на тези препарати за здравето на индивида и залагат на виталните методи за лечение при обратимите възпаления на пулпата във временното съзъбие. Прилагайки подходяща методика и съответно подходящия медикамент за покритие на ампутирания жива пулпа, се осигурява възможност за протичане на оздравителни процеси в пулпата, която по-късно ще осигури запазване на зъба в зъбната редица до момента на нормално протичане на физиологичната коренова резорбция и физиологичната му ексфолиация. Цел на направения от нас обзор е да се представи съвременното отношение към разкритата вследствие на кариес възпалена пулпа и възможността тя да бъде частично съхранена с помощта на биологично съвместими средства.

Ключови думи: *частична пулпотомия, временни зъби, тотална пулпотомия, витална терапия*

CONTEMPORARY METHODS FOR TREATMENT OF THE PULP OF PRIMARY TEETH. VITAL PULPOTOMY. PULP CAPPING MATERIALS – PART 2

N. Milcheva¹ and R. Kabaktchieva²

¹*Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dental Medicine, Medical University – Varna*

²*Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dental Medicine, Medical University – Sofia*

Summary. Endodontic therapy in primary dentition is a challenge that pediatric dentists are facing every day. The most common method of treat-

ment of primary pulp inflammation in Bulgaria is mortal amputation, with the usage of paraformaldehyde for disinfection and mummification of residual pulp tissue. Actual publications however question the safeness of these medications for the health of the patients and give a preference to vital methods of treatment of reversible pulp inflammation in primary dentition. When applying the most suitable treatment technique and the most suitable pulp capping agent we provide the healing processes in the pulp, the normal resorption of the roots and keep the tooth in the dental arch till its physiological exfoliation. The aim of this review is to present the contemporary attitude to the inflamed because of the caries dental pulp and its chance to be partially saved with the help of biological pulp capping materials.

Key words: *partial pulpotomy, primary teeth, total pulpotomy, vital therapy*

Методите за лечение на пулпитите на временни зъби, според поставената диагноза *обратим или необратим пулпит*, се разделят на витални и невитални [1, 2, 8, 10, 14, 35, 36, 40]. Съществена разлика между тях е изходът от лечението, съответно със запазване или загуба на виталитета на зъбната пулпа. При обратимо възпаление на пулпата на временни зъби могат да бъдат приложени съответните лечебни методики – индиректно пулпно покритие [1, 4, 14, 17], директно пулпно покритие [1, 8, 12, 14, 17], частична пулпотомия [3, 27, 40, 46] и тотална пулпотомия [2, 8, 10, 14, 35, 36, 40].

Възможността на пулпата на временните зъби за регенерация и репарация дава основания за избор на витални методи за лечение на засегнатата от кариес пулпна тъкан. Индиректното пулпно покритие, директното пулпно покритие (по-рядко препоръчвана методика) и пулпотомията (частична и тотална) са лечебни техники при временните зъби, препоръчвани от UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry (2006, BSPD and IAPD) [36], A Clinical Guide to Endodontics – Update Part 2 (2009) [14], Guidelines on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth (ревизия 2014/2015, AAPD) [8], Консенсус за лечението на пулпити и периодонтити на временни зъби (2011, НАДДЛБ) [4], както и от редица изследователи, работили през последните години [1, 2, 10, 35, 40].

Запазването на виталитета на зъбната пулпа е възможно при лечение на обратими възпалителни процеси, протичащи в нея. Запазването на пулпата осигурява естественото протичане на резорбтивните процеси на корените, като в резултат на това зъбите преживяват до времето на физиологичната си смяна и като краен резултат се запазва целостта на зъбната дъга. Цел на виталните методи е запазване живота на пулпата, като се стимулират оздравителните процеси в нея [36, 40].

Тотална пулпотомия

Техниките, които се използват при пулпотомията на временните зъби, се разделят на **девитализационни, консервиращи и регенериращи**, като разликата е в медикаментите, които се прилагат, и начина, по който те повлияват виталитета на пулпната тъкан [8, 10, 14, 36, 40]. Тоталната пулпотомия представлява цялостно премахване на коронарната част от пулпата до орифициумите и поставяне на медикамент върху пулпната рана с цел повлияване на останалата радикуларна пулпа [14, 36, 40].

Девитализационните техники за витална пулпотомия при пулпитолечение на временни зъби включват *формокрезолова пулпотомия, електрохирургичен метод и пулпотомия с лазер*. В литературата все по-често се появяват различия в мненията относно използването на формокрезол при пулпотомия на временни зъби. Причина са многобройните съобщения за потенциален риск от токсичност, мутагенност и канцерогенност при използването на формалдехида, което е активното вещество при приложението на формокрезол, формалин-резорцин и други медикаменти, използвани широко от години и у нас [14, 22, 36]. През юни 2004 г. в британската преса излиза съобщение на Националната агенция за изследване на рака (IARC), според което понастоящем се счита, че „има доказателства, че формалдехидът причинява назофарингеален рак при човека“ [14, 24]. В осъвремененото си ръководство по ендодонтия Carotte и Waterhouse (2009) подчертават, че пулпотомията с формокрезол не се препоръчва предвид публикации, поставящи под съмнение безопасността на употребата му, трудностите в приготвянето му в аптечната мрежа, както и не на последно място, новите познания за защитните

възможности на пулпата на временните зъби и механизмите на оздравителните процеси, протичащи в нея, които дават основание за преразглеждане и осъвременяване на подходите в лечението на възпалителните заболявания [14]. В обзор по повод използването на МТА (минерал триоксид агрегат) в детската дентална медицина от 2010 г. Simancas-Pallares et al. обобщават изследвания, сравняващи пулпотомия на временни зъби с МТА и формокрезол. Те правят заключение, че въпреки подобните нива на успех от приложенията на двете средства, представените от тях автори предлагат прилагането на минерал триоксид агрегат поради многобройните съобщения за патологични фуркационни и периапикални радиографски изменения след използване на формокрезол и вероятната цитотоксичност и мутагенност на медикамента [42]. Balaprasanna (2011) съобщава в своя обзор, че формокрезолът може да дифундира периапикално и да причини хиперплазия на постоянния зъб [10]. Въпреки че конкретни съобщения за употребата на формалдехиди в детската дентална медицина и връзката им с канцерогенни и мутагенни прояви не са потвърдени, потенциалният риск за пациентите и детските дентални специалисти дава повод за търсене на алтернативи на формокрезоловата пулпотомия с други биологично поносими и също толкова успешно прилагани медикаменти [14, 18, 36]. Съвременните гайдове, коментиращи техниките и средствата за витална пулпотомия на временни зъби наред с формокрезола, описват и препоръчват и други средства за приложение на метода (железен сулфат, МТА), като подчертават, че те са дори по-успешни, предвид последни изследвания в тази област [8, 10, 14, 36]. В специализираната литература има и много изследвания, които сравняват приложението на формокрезола и минерал триоксид агрегат при пулпотомия на временни зъби. В табл. 1 предлагаме обобщение на някои от тези изследвания и нивата на успех, които те публикуват в резултат от сравнителното проследяване.

Електрохирургичната пулпотомия е друг тип девитализационна процедура, която не използва химични средства за повлияване на радикуларната пулпа [28]. Електрокаутерът карбонизира и термично денатурира белтъците в пулпата и бактериалната контаминация, без да използва никакви медикаменти. След

ампутиране на коронковата пулпа радикуларните части се каутеризират и кавитетът се запълва с цинкооксид-евгенолова паста [28]. Dean et al. през 2002 г. сравняват формокрезолова пулпотомия с тази, извършена по електрохирургичния метод, без да отчитат особена разлика в нивото на успеваемост на двата метода [15].

Таблица 1. Публикувани в литературата сравнителни изследвания на пулпотомия на временни зъби с формокрезол и МТА през последните 10 години

Автор/година	Брой лекувани зъби	МТА успешни случаи (%)	Формокрезол успешни случаи (%)	Период на проследяване
Agamy et al., 2004 [7]	60	МТА сив 100% МТА бял 80%	90%	12 месеца
Farsi et al., 2005 [16]	74	100%	98,6% клиничен успех 86,8% радиографски успех	24 месеца
Subramaniam et al., 2009 [45]	40	95%	85%	24 месеца
Ansari & Ranjpour, 2010 [9]	40	95%	90%	24 месеца
Bhaswar et al., 2014 [11]	82	100%	90,48%	24 месеца

Пулпотомията с лазер се причислява към девитализационните техники за витално лечение на пулпити. В идеални условия лазерът създава повърхностна зона на коагулационна некроза в мястото на приложение и благоприятства оздравителния процес в подлежащата тъкан [10]. През 1999 г. Jeng-fen Liu et al. изследват ефекта на Nd:YAG лазера при пулпотомия на временни зъби и отчитат 100% успех без прояви на абнормални симптоми, като само един от наблюдаваните случаи показва поява на вътрешна резорбция [26]. С. Balaprasanna Kumar (2011) прави заключение в своя обзор, че използването на лазери при пулпитолечение на временни зъби е успешно според множество клинични, рентгенографски и хистологични резултати, но са необходими още доказателства в тази посока [10].

Консервиращата техника за витална пулпотомия на временни зъби използва като основни медикаменти *глутаралдехид* и *железен сулфат*. В тези случаи засягането на пулпата е минимално и радикуларната пулпа бива консервирана, без да се стимулира изграждане на репаративен дентин [10, 36, 40].

Глутаралдехидът има добри фиксиращи качества, малка токсичност и слаба алергизираща способност. Механизмът му на действие се изразява в създаване на тясна зона на еозинофилна фиксирана тъкан веднага под апликацията му и наличие на нормална витална тъкан апикално [10]. Garsia Godoy през 1983 г. прави изследване при лечение с 2% глутаралдехид с проследяване на резултатите до 18 месеца и съобщава за 96% успех [19]. Други автори обаче съобщават за много по-лоши резултати от използването му при дългосрочно проследяване и поради някои резерви, свързвани с причинена от него хиперсензитивност, не го препоръчват като лечебна алтернатива [14].

Използването на **железния сулфат** като пулпопокривно средство дава обещаващи резултати. Той предизвиква хемостаза на пулпата, чрез химична реакция с кръвта, образува протективен метал-протеинов слой върху подлежащата радикуларна пулпна тъкан. Техниката на изпълнение е както при формокрезоловата пулпотомия, като след премахване на тупфера с железния сулфат кавитетът се изпълва с цинкоокис-евгенолова паста [10, 36, 40]. Markovic et al. (2005) сравняват три различни медикамента – формокрезол, железен сулфат и калциев хидроксид, като посочват железния сулфат като агента с най-висок процент успеваемост (89,2%) [31]. През 2008 г. Sonmez et al. включват и МТА към посочените по-горе три агента и дават предпочитания за формокрезол и железния сулфат като по-успешни средства за пулпотомия на временни зъби [44].

Регенерираща техника е техника на пулпотомия при пулпити на временни зъби, която използва регенерацията като процес за запазване виталитета на незасегнатата от възпалението част от пулпната тъкан. Преимуществото на тази техника пред останалите две категории е, че чрез подходящото пулпопокривно средство се индуцира образуването на репаративен дентин и дентиноподобни твърди тъкани, под които останалата жива тъ-

кан да завърши оздравителните си процеси и да запази виталитета си [10]. Предлаганите за това средства в литературата са $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и МТА.

Калциевият хидроксид се посочва като алтернатива на формокрезола при изпълнение на виталната пулпотомия на временните зъби [10, 14, 36]. Carrotte P. et al. (2009) описват подробно начина му на приложение, като калциевият хидроксид под формата на прах се поставя върху пулпата в областта на орифициумите и внимателно се притиска [14]. Важни за постигане на оздравителен резултат в радикуларната пулпа са наличието на калций и алкализиралите свойства на медикамента. Първоначално в повърхностния слой на пулпната тъкан настъпва възпалителна реакция, като се образува тънък слой от некротична тъкан, впоследствие така образуваният матрикс се организира и минерализира, за да се превърне в бариера от твърда дентиноподобна тъкан [14]. Провал на техниката с калциевия хидроксид се дължи на факта, че се образува екстрапулпарен коагулум, който сепарира калциевия хидроксид от тъканта и пречи на оздравителния процес [20]. Често $\text{Ca}(\text{OH})_2$ предизвиква поява на вътрешна коренова резорбция вместо образуване на дентинов мост [29] и това прави не много голяма популярността му като средство за пулпотомия при временни зъби.

Минерал триоксид агрегат (МТА) е нов материал, който показва изключително добри резултати, когато е приложен като пулпопокривно средство. Негови основни характеристики са биосъвместимост, способност за образуване на биологична бариера и възможност за стимулиране на регенерация на пулпната тъкан, когато е поставен в непосредствен контакт с денталната пулпа и перирадикуларната тъкан [7, 10, 21, 42]. Parirokh и Torabinejad (2010), Cardoso-Silva et al. (2011) потвърждават потенциала на МТА в процеса на възстановяване на тъканта [13, 34]. Изследователите съобщават, че виталитетът на пулпата на временните зъби, както и тяхната физиологична функция се запазват, когато са лекувани с МТА [3, 21, 30]. Има данни за способността на МТА да стимулира цитокините, освободени от костните клетки, което показва, че той активно стимулира образуването на твърда зъбна тъкан [21]. МТА има добри хермети-

зиращи свойства и предпазва от микропросмукване, което е едно от най-важните условия за успех при лечение на пулпитите на временните зъби с витални методи [10, 32, 33]. Според много автори, правили проучвания в тази насока, МТА има много по-високи нива на клиничен, рентгенографски и хистоморфологичен успех, отколкото формокрезолът, железният сулфат и калциевият хидроксид до момента на нормална ексфолиация [5, 7, 21, 45]. При временни молари с пулпит в резултат от кариес, лекувани с МТА, резултатите показват над 94% успех при 12- и 24-месечен период на проследяване [33]. Пулпната тъкан в контакт с МТА показва по-слабо възпаление и развитие на некроза в сравнение с пулпа, повлияна с формокрезол [7]. МТА е хидрофилен прах, съставен от тетракалциев алуминат, трикалциев силикат, дехидратиран калциев сулфат, тетракалциев алуминат ферат, дикалциев силикат и прибавен бисмутов оксид за рентгеноконтрастност. Смесен с вода, той се превръща в колоиден гел с време на втвърдяване 3-4 часа и рН – 12,5, близко до това на калциевия хидроксид [6]. МТА има антимикробен ефект и много автори изказват предположение, че това негово свойство предпазва оставащата пулпна тъкан от по-нататъшно увреждане [38]. В свое изследване Tziafas et al. (2002) обобщават, че МТА е потенциална алтернатива на формокрезола, тъй като притежава способност да стимулира освобождаване на цитокини от остеобластите, да индуцира формиране на твърда зъбна тъкан, да стимулира одонтогенен ефект в пулпата, има антимикробни свойства и възможност да запази виталитета на пулпата след нейното покритие (директно или пулпотомия), без да проявява цитотоксичност [47]. Основавайки се на много научни изследвания, Simancas-Pallares et al. (2010) посочват, че временните зъби с обратим пулпит и пулпно разкритие поради кариес или травма могат да бъдат лекувани с формокрезол или минерал триоксид агрегат с подобно ниво на успех [42].

Частична пулпотомия

Частичната пулпотомия е друга методика за лечение на обратими възпаления на пулпата на временни зъби [3, 4, 27, 40]. Методиката е прилагана и описана с успех при постоянните зъ-

би [8, 35, 36], а през последните години е преподаван и апробиран метод и за временни зъби [3, 27, 40, 46]. Schroder (2009) описва техниката на изпълнение на частична пулпотомия, като уточнява, че показанията за приложение са травматично разкритие, колизио и частичен хроничен пулпит при разкрита поради кариес пулпа [40]. Пулпната тъкан в областта на комуникацията се изрязва до 2 mm в дълбочина, като се следи цветът и продължителността на предизвиканата хеморагия [3, 40]. Kabaktchieva и Gateva (2015) в свое изследване постигат хемостаза чрез тупфер с физиологичен разтвор и слабо приложен натиск върху пулпната рана. Ако хемостазата не бъде постигната в рамките на 60 секунди, това е повод за изключване на случая от изследването [27]. Постигането на хемостаза и предпазването от образуване на екстрапулпарен кръвен съсирек, който да компрометира оздравителния процес, е особено подчертано и в публикация на Trairatvorakul и Koothiratrakarn, 2012 [46]. Те смятат, че една от основните причини за отчитане на неуспешни случаи на частична пулпотомия при временни зъби е допускане образуването на съсирек под пулпопокривното средство, който предизвиква изразено хронично възпаление на остатъчната пулпа и поява на вътрешна резорбция. В своята публикация авторите правят сравнително изследване на частична пулпотомия с калциев хидроксид и рутинна тотална пулпотомия с формокрезол. Те отчитат 95,3 и 92,7% успех за частичната пулпотомия и съответно за тоталната пулпотомия на 6-ия месец от проследяването и съответно 75 и 74,2% успех след 3-тата година от лечението [46]. В стремежа си да ограничат възможността за образуване на кръвен коагулум, който пречи на действието на $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Schroder et al., 1987, предлагат провеждане на частична пулпотомия при временни зъби, при която случаите на вътрешна резорбция намаляват, като успехът от метода е 83% на първата година след лечението [39]. Същият автор в ръководство от 2009 г. препоръчва калциев хидроксид за изпълнение на методиката [40]. Постоянните възстановявания, които предпазват успешно от микропросмукване, са задължителни за крайния успех на лечението. Повечето автори препоръчват преформирани корони или компомер с адхезивна система [3, 27, 46]. Ка-

baktchieva et. al. отчитат 93,48% успех и 91,30% успех съответно на 6-ия месец и първата година след лечението. В това изследване те сравняват успеваемостта на метода с директното пулпно покритие, а използваният медикамент за покритие на пулпната рана е МТА, който се отчита като средство с добър ефект при витално лечение на пулпити на временни зъби, поставен в директен контакт с пулпната тъкан [27]. Коронарното възстановяване е с компомер и адхезивна система [27].

Заклучение

Литературният обзор представя показанията, техниките за изпълнение и публикуваните резултати за успеваемостта на виталната пулпотомия (тотална и частична) при обратимо възпаление на пулпата на временни зъби. Обсъждат се прилаганите средства за покритие на пулпата, техните качества и възможността им да стимулират оздравителните процеси и да запазят виталитета на зъбната пулпа. В заключение можем да подчертаем, че виталната пулпотомия е успешно приложим метод за обратими възпаления на пулпата на временни зъби, а с въвеждането на новите средства, стимулиращи регенеративните и репаративните процеси в пулпата, отчетените резултати, включително и при приложение на частична пулпотомия, са много добри.

Библиография

1. Г а т е в а , Н., Р. Кабакчиева. Методи за лечение на заболяванията на пулпата във временното съзъбие – обзор. – Зъболекарски преглед, **89**, 2007, № 2, 132-138.
2. Г а т е в а , Н., Р. Кабакчиева. Методи за лечение на заболяванията на пулпата във временното съзъбие. Методи за пулпотомия във временното съзъбие – обзор. – Зъболекарски преглед, **89**, 2007, № 3, 208-218.
3. Ка б а к ч и е в а , Р., А. Кръстева, С. Митев. Частична пулпотомия на временен зъб с апликация на минерал триоксид агрегат – проблеми и решения при дете с атопия. – Съвр. стоматол., **42**, 2011, № 1, 41-53.
4. Н а ц и о н а л н о Сдружение на лекарите по детска дентална медицина. Консенсус за лечение на пулпити и периодонтити на временни зъби. Първи симпозиум, 2011, 7-8 октомври, Хисаря, България, 24-36.
5. A e i n e h c h i , M. et al. Randomized controlled trial of mineral trioxide aggregate and formocresol for pulpotomy in primary molar teeth. – Int. Endod. J., **40**, 2007, № 4, 261-267.

6. A e i n e h c h i , M. et al. MTA and calcium hydroxide as pulp capping of human teeth: a preliminary report. – *Int. Endod. J.*, **36**, 2002, 225-231.
7. A g a m y , H. A. et al. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulpcapping agents in pulpotomized primary teeth. – *Pediatr. Dent.*, **26**, 2004, № 4, 302-309.
8. A m e r i c a n Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guidelines on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. – *Clin. Guid.*, **33**, 2014/2015, № 6, 242-250.
9. A n s a r i , G. et M. Ranjpour. Mineral trioxide aggregate and formocresolpulpotomy of primary teeth: a 2 year follow-up. – *Int. Endod. J.*, **43**, 2010, 413-418.
10. B a l a p r a s a n n a K u m a r , C. Pulpotomy in primary teeth – A review. – *JIADS*, **2**, 2011, № 2, 29-31.
11. B h a s w a r , B. et al. Evaluation and comparison of white mineral trioxide aggregate and formocresol medicaments in primary tooth pulpotomy: Clinical and radiographic study. – *J. Ind. Soc. Pediatr. Prev. Dent.*, **32**, 2014, № 1, 13-18.
12. B o d e m , O. et al. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate in primary molar: a case report. – *Inter. J. Paed. Dent.*, **14**, 2004, № 5, 376-379.
13. C a r d o s o - S i l v a , C. et al. Clinical study of mineral trioxide aggregate in primary molars. Comparison between grey and white MTA- a long term follow-up (84 months). – *J. Dent.*, **39**, 2011, № 2, 187-193.
14. C a r r o t t e , P. V. et P. J. Waterhouse. A clinical guide to endodontics – update part 2. – *Br. Dent. J.*, **206**, 2009, № 3, 133-139.
15. D e a n , J. A. et al. Comparison of electrical and formocresolpulpotomy procedures in children. – *Int. J. Paediatr. Dent.*, **12**, 2002, № 3, 177-182.
16. F a r s i , N. et al. Success of mineral trioxide aggregate in pulpotomized primary molars. – *J. Clin. Pediatr. Dent.*, **29**, 2005, № 4, 307-311.
17. F u k s , A. B. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. – *Dent. Clin. North. Am.*, **44**, 2000, № 3, 571-596.
18. F u k s , A. B. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and treatment perspectives. – *Pediatr. Dent.*, **30**, 2008, № 3, 211-219.
19. G a r s i a - G o d o y , F. Clinical evaluation of glutaraldehydepulpotomies in primary teeth. – *Acta Odontol. Pediatr.*, **4**, 1983, № 2, 41-44.
20. G o u l d , A., S. Johnstone et P. Smith. Pulp therapy techniques for the deciduous dentition. King's College, 1999, compact disk.
21. H o l a n , G., E. Eidelman et A. B. Fuks. Long- term evaluation of pulpotomy of primary molars usig mineral trioxide aggregate or formocresol. – *Pediatr. Dent.*, **27**, 2005, № 2, 129-136.
22. H u n t e r , M. L. et B. Hunter. Vital pulpotomy in the primary dentition attitude and practices on specialists in paediatric dentistry practicing in the United Kingdom. – *Int. J. Paediatr. Dent.*, **13**, 2003, № 4, 246-250.

23. Igarashi, R. et al. Porcine Enamel Matrix Derivative enhances the formation of reparative dentine and dentine bridges during wound healing of amputated rat molars. – J. Electron Microsc., **52**, 2003, № 10, 227-236.
24. International Agency for Research on Cancer. IARC classifies formaldehyde as carcinogenic to humans. Press release no. 153, June 2004. <http://www.iarc.fr/pageroot/PRELEASES/pr153a.html>.
25. Ishizaki, N. T. et al. Histopathological study of dental pulp tissue capped with Enamel Matrix Derivative. – J. Endod., **29**, 2003, № 3, 176-179.
26. Jeng-fen, L., Liang-Ru-Chen et Shou-yeechao. Laser pulpotomy of primary teeth. – Pediatr. Dent., **21**, 1999, № 2, 128-129.
27. Kabaktchieva, R., N. Gateva. Success of direct pulp capping and partial pulpotomy of primary teeth using MTA. – IJSR, **4**, 2015, № 2, 287-291.
28. Mack, R. B. et J. A. Dean. Electro surgical pulpotomy, a retrospective human study. – J. Dent. Child., **60**, 1993, № 2, 107-114.
29. Magnusson, B. Therapeutic pulpotomy in primary molars- clinical and histological follow up. I. Calcium hydroxide paste as a wound dressing. – Odontologica Rev., **21**, 1970, № 4, 415-431.
30. Maroto, M. et al. Mineral trioxide aggregate as pulp dressing agent in pulpotomy treatment of primary molars: 42-month clinical study. – Am. J. Dent., **20**, 2007, № 5, 283-286.
31. Markovic, D., V. Zivojinovic et M. Vucetic. Evaluation of three pulpotomy medicaments in primary teeth. – Eur. J. Paediatr. Dent., **6**, 2005, № 3, 133-138.
32. Martell, B. et N. P. Chandler. Electrical and dye leakage comparison of three root-end restorative materials. – Quintessence Int., **33**, 2002, № 1, 30-34.
33. Ng, F. K. et L. B. Messer. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy medicament: A narrative review. – Eur. Arch. Paediatr. Dent., **9**, 2008, № 1, 4-11.
34. Parirokh, M. et M. Torabinejad. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review – Part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. – JO Endod., **36**, 2010, № 3, 400-413.
35. Raily, D. M. et F. Garsia-Godoy. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. – J. Dent., **28**, 2000, № 3, 153-161.
36. Rodd, H. D et al. Pulp Therapy for Primary Molars. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry, BSPD and IAPD. – Int. J. Ped. Dent., **16**, 2006, № 1, 15-23.
37. Sabbarini, J., M. Mounir et J. Dean. Histological evaluation of enamel matrix derivative as a pulpotomy agent in primary teeth. – Pediatr. Dent., **29**, 2007, № 6, 475-479.
38. Saltzman, B. et al. Assessment of a novel alternative to conventional formocresol-zinc oxide eugenol pulpotomy for the treatment of pulpally involved human primary teeth: diode laser-mineral trioxide aggregate pulpotomy. – Int. J. Pediatr. Dent., **15**, 2005, № 6, 437-447.

39. S c h r ö d e r , U. et al. A one-year follow-up of partial pulpotomy and calcium hydroxide capping in primary molars. – Endodont. Dent. Traumatol., **3**, 1987, № 6, 304-306.
40. S c h r ö d e r , U. Pedodontic endodontics. – In: Pediatric Dentistry. A Clinical Approach. 2nd ed. G. Koch (Ed). Oxford, Blackwell, 2009, 153-165.
41. S e a l e , N. S. et J. Coll. Vital pulp therapy for the primary dentition. – Gen. Dent., **58**, 2010, № 3, 194-200.
42. S i m a n c a s - P a r a l l e s , M. A., A. J. Diaz-Caballero et L. M. Luna-Ricardo. Mineral trioxide aggregate in primary teeth pulpotomy; A systematic literature review. – Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal., **15**, 2010, № 6, 942-946.
43. S m i t h , N. L., N. S. Seale et M. E. Nunn. Ferric sulfate pulpotomy in primary molars: A retrospective study. – Pediatr. Dent., **22**, 2000, № 3, 192-199.
44. S o n m e z , D., S. Saziye et T. Cetinbas. A comparison of 4 pulpotomy techniques in primary molars, a long term follow up. – J. Endod., **34**, 2008, № 8, 950-955.
45. S u b r a m a n i a m , P. et al. Mineral trioxide aggregate as pulp capping agent for primary teeth pulpotomy: 2 year follow-up study. – J. Clin. Pediatr. Dent., **33**, 2009, № 4, 311-314.
46. T r a i r a t v o r a k u l , C. et A. Koothiratrakarn. Calcium hydroxide partial pulpotomy is an alternative to formocresolpulpotomy based on a 3-year randomized trial. – Int. J. Pediatr. Dent., **22**, 2012, № 5, 382-389.
47. T z i a f a s , D. et al. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short – term capping experiments. – Int. Endod. J., **35**, 2002, № 3, 245-254.

✉ *Адрес за кореспонденция:*
 Д-р Нина Милчева
 Факултет по дентална медицина
 Медицински университет
 бул. "Цар Освободител" № 84
 9000 Варна
 ☎ 0888 303618
 e-mail: nini_m@abv.bg