

## ОРИГІНАЛЬНА СТАТТЯ

УДК 616.314.163-089.27-085.46

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕРІАЛУ  
BIOIDENTINE В ДИТЯЧІЙ ТЕРАПЕВТИЧНІЙ  
СТОМАТОЛОГІЇ**

Слабковський Вадим Вадимович,  
vslabkovsky@gmail.com

Слабковський В.В., Майбородіна Д.Д.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

**Ключові слова:** кальцій силікатні цементи, Biodentine, ProRoot MTA, мінерал триоксид агрегат, лікування острого глибокого карієсу, пряме покриття пульпи, алексифікація.

**Вступ.** Поширеність карієсу та його ускладнень у дітей України залишається високою і вимагає своєчасного й адекватного лікування. Наявність каріозних зубів як осередку хронічної інфекції сприяє алергізації організму, зниженню імунітету і підтримує захворювання інших органів і систем [1]. Профілактика та лікування карієсу і його ускладнень на сьогодні, як і раніше, залишаються основною проблемою дитячої терапевтичної стоматології. З цією метою широко застосовуються матеріали на основі гідроксиду кальцію, склоіономерні, цинкооксид-евгенольні цементи, композитні матеріали.

Потрібно враховувати, що усі стоматологічні втручання у дітей мають бути щадними і спрямованими на створення умов для формування структур зуба і навколозубних тканин. Одним з матеріалів, який може забезпечити такі умови, є Biodentine, розроблений компанією Septodont (Франція) в 2008-2009 р.

Цей матеріал включає до себе компоненти портландцементів. Порошок містить ди- і трикальцій силікат, карбонат кальцію і діоксид цирконію. Рідина є водним розчином хлориду кальцію з додаванням полікарбоксилату. Матеріал випускається в капсулах і замішується в змішувачі на швидкості 4000 об/хв. протягом 30 – 60 с. Під час змішування відбувається гідратація ди- і трикальцію силікату з утворенням гелю кальцій силікат гідрату та гідроксиду кальцію, що зв'язують непрореаговані частинки трикальцію силікату. Час тверднення вдалось значно скоротити за рахунок зменшення розміру частинок цементу, додавання кальцію хлориду, який прискоро

рює цю реакцію, та водорозчинного полімеру, що зменшує кількість рідини в системі [2].

Хороші біологічні властивості матеріалу Biodentine були доведені в дослідях *in vitro* і *in vivo*. P. Laurent et al (2012) визначили значне збільшення продукції факторів росту TGF – B1 клітинами пульпи під впливом матеріалу Biodentine [3]. H. Zhou et al. (2013) досліджували токсичність матеріалів Biodentine, ProRoot MTA і Fuji IX на культурі клітин фібробластів людини. Biodentine і ProRoot MTA виявились найменш токсичними, спостерігалась адгезія і проліферація фібробластів при контакті з вказаними матеріалами [4]. Z. Luo et al. (2013) в досліді на клітинах пульпи третіх молярів визначили збільшення проліферації, міграції і адгезії стовбурових клітин пульпи під впливом матеріалу Biodentine [5]. A. Nowicka et al. (2013) в досліді на видалених третіх молярах та зубах, видалених за ортодонтиними показаннями, виявили повне формування дентинного містка і відсутність запальної реакції в пульпі після її прямого покриття матеріалом Biodentine [6]. Високу біосумісність і стимуляцію вироблення вторинного дентину матеріалом Biodentine було продемонстровано також іншими дослідженнями [3,7, 8-12]. Матеріал Biodentine має високе значення рН, рівне 12, виражений бактерицидний ефект [13] і високі герметизуючі властивості [14]. Окрім цього Biodentine може витримувати оклюзійні навантаження (міцність на стискування понад 300 МПа, що є близькою до склоіономерних цементів) [15] і має відносно короткий час тверднення (за даними Septodont він становить 12 хвилин) [2]. Зважаючи на наведені властивості, ви-

робник рекомендує застосовувати цей матеріал як тимчасову реставрацію, для прямого і непрямого покриття пульпи, пульпотомії, для закриття перфорацій дна порожнини зуба і перфорацій кореня під час ендодонтичного лікування, ретроградного пломбування каналів, закриття верхівки кореня, апексифікації [16].

**Метою** нашого дослідження є визначення можливостей і сфер застосування матеріалу Biodentine в дитячій терапевтичній стоматології.

**Матеріали і методи.** Аналіз доступних літературних джерел з використанням електронних ресурсів пошуку PubMed і Scopus, присвячених застосуванню матеріалу Biodentine для лікування карієсу і його ускладнень у дітей і осіб молодого віку.

### Результати

#### 1. Використання матеріалу Biodentine для лікування гострого глибокого карієсу.

Для непрямого покриття пульпи в постійних зубах на сьогодні широко застосовуються матеріали на основі гідроксиду кальцію, а також цинкооксид-евгенольні цементи. Гідроксид кальцію стимулює вироблення вторинного дентину, має протизапальну, бактерицидну і бактеріостатичну дію. Однак, незважаючи на ряд позитивних властивостей, гідроксид кальцію має серйозні недоліки. Матеріали на його основі мають невисоку міцність, вимагають багатошарового і багатоетапного виконання реставрації, погіршують її герметизм, а також мають властивість розсмоктуватися з часом [17].

Недоліком використання цинкооксид-евгенольного цементу є невисока механічна міцність і несумісність з композитними матеріалами [18].

Згідно з результатами лабораторних досліджень, матеріал Biodentine також стимулює утворення вторинного дентину при непрямому покритті пульпи [7,8]. Він має хороші механічні властивості, що перевищують такі у Fuji IX (GC), Vitrebond (3M ESPE) і IRM (Dentsply) [15,19]. За даним дослідження М. Odabae et al. (2013) матеріал Biodentine має хороший зв'язок з адгезивними системами 5, 6 і 7 поколінь [20], проте D. Hashem et al (2014) рекомендують перекривати Biodentine композитним матеріалом не раніше, ніж через 2 тижні після постановки пломби у зв'язку з його невисокими механічними властивостями на ранніх стадіях тверднення [21].

Ефективність застосування матеріалу Biodentine при лікуванні гострого глибокого карієсу була доведена клінічно.

G. Koubi et al. (2010) провели лікування 232 клінічних випадків з використанням матеріалу Biodentine як прокладки і композитного матеріалу Z100 в якості постійної реставрації. Через рік спостереження в 92,6% випадків відзначалося збереження форми реставрації і добре крайове прилягання [22]. Позитивні результати були отримані при використанні данного матеріалу при лікуванні гострого глибокого карієсу у пацієнтів з обтяженим алергоанамнезом [23]. В основній групі (30 зубів), в якій використовувався матеріал Biodentine з наступним відновленням анатомічної форми композитом Grandio (VOCO), не було зареєстровано жодного

випадку неефективного лікування карієсу. У контрольній групі (30 зубів), в якій використовувався цемент Calcimol LC (VOCO) як лікувальна прокладка, Vitrebond (3M) як ізолююча прокладка і композит Grandio (VOCO) з адгезивною системою Futurabond NR (VOCO) для відновлення анатомічної форми зуба, вторинний карієс спостерігався у трьох випадках, порушення крайового прилягання пломби – також в трьох випадках, і випадіння пломби – в одному випадку [23].

Матеріал Biodentine має наступні переваги при лікуванні гострого глибокого карієсу: високі механічну міцність і адгезію, сумісність з композитними матеріалами і відсутність необхідності заміни реставрації. Тому його застосування для лікування гострого глибокого карієсу є доцільним в постійних і тимчасових зубах у дітей. Проте Biodentine все ж має ряд недоліків. Насамперед, це низька рентгенконтрастність ( $2.8 \pm 0.48 \text{ mm Al}$ ), що трохи вища за рентгенконтрастність дентину зуба ( $2.57 \pm 0.0004 \text{ mmAl}$ ). Це утруднює оцінку утворення вторинного дентину на контрольних рентгенограмах [24]. До недоліків матеріалу Biodentine також можна віднести порівняно тривалий час тверднення і потребу в ідеальній ізоляції робочого поля. За даними L. Grech et al. (2013) остаточний час тверднення матеріалу Biodentine складає 45 хвилин [15], що відрізняється від вказаних виробником 12 хвилин [2].

#### 2. Використання матеріалу “Biodentine” при прямому покритті пульпи та для вітальної ампутації в постійних зубах.

При прямому покритті пульпи в постійному зубі, як правило, застосовуються препарати на основі гідроксиду кальцію і МТА. За даними літератури, ефективність використання гідроксиду кальцію при вітальній пульпотомії досягає 60% [25]. Проте існують негативні аспекти застосування гідроксиду кальцію, такі як: припікаюча (каустична) дія, відсутність адгезії до дентину зуба, недостатня здатність до герметизації, мікропідтікання за рахунок тунельних дефектів в утворених дентинних містках, тенденція до розчинення з часом [26,27]. Довгострокові спостереження після лікування препаратами на основі гідроксиду кальцію показали, що ефективність лікування знижується у міру збільшення періоду спостереження [25]. При застосуванні МТА формується більш однорідний і досконалий дентинний місток у порівнянні з таким при використанні гідроксиду кальцію [28-30]. У своєму дослідженні М. Aeinehchi et al. (2003) продемонстрували значні відмінності в товщині дентинного містка, утвореного при прямому покритті пульпи зуба матеріалом на основі гідроксиду кальцію у порівнянні з МТА. За термін спостереження 6 місяців товщина дентинного містка при використанні МТА склала 0,43 мм, а при використанні гідроксиду кальцію – 0,15 мм [28]. Проте за даними інших досліджень гістологічні і клінічні відмінності при використанні МТА і матеріалів на основі гідроксиду кальцію відсутні [31,32]. МТА при прямому покритті пульпи і вітальних ампутаціях має певні недоліки: тривалий час твердіння, необхідність

використання ізолюючої прокладки перед реставрацією і можливість зміни кольору зуба.

При дослідженні матеріалу Biodentine *in vitro* та *in vivo* відсутня токсична дія на клітини пульпи. Матеріал стимулює утворення замісного дентину: формування твердих тканин спостерігалось як при прямому, так і при непрямому покритті пульпи [3,9-12, 33]. Матеріал Biodentine має покращені механічні властивості, нижчу розчинність і надійні герметизуючі властивості в порівнянні з препаратами на основі гідроксиду кальцію. В порівнянні з МТА, Biodentine більш простий у використанні, має хорошу стабільність, тому може використовуватись як для захисту пульпи, так і водночас в якості тимчасової пломби [34].

На даний момент відсутні статистично достовірні дослідження клінічної ефективності матеріалу Biodentine при прямому покритті пульпи і вітальних ампутаціях в постійних зубах, проте описано чимало успішних клінічних випадків. У шести клінічних випадках представлених L. Martens et al. (2014) отримано позитивні результати використання матеріалу Biodentine при ампутаціях пульпи у перших постійних молярів з незавершеним формуванням коренів, а також у трьох випадках вітальної пульпотомії травмованих центральних різців [35]. С. Villat et al (2013) успішно використали матеріал Biodentine при ампутації пульпи в премолярі у дитини 12 років [36]. R. Cauwels et al. (2014) виявили позитивну динаміку при використанні матеріалу Biodentine під час ревазуляризації травмованих центральних різців на стадії незавершеного формування кореня [37].

### 3. Використання матеріалу Biodentine при вітальній пульпотомії в тимчасових зубах.

На сьогодні при лікуванні пульпітів тимчасових зубів найчастіше застосовують метод ампутації за Буклеєм з використанням формокрезолу, а також ампутації з використанням сульфату заліза і матеріалів на основі МТА. Формокрезол і сульфат заліза викликають поверхневий некроз пульпи і потребують використання цинкооксид-генольного цементу як прокладки, що у свою чергу погіршує герметизм постійної реставрації і обмежує застосування композитних матеріалів.

МТА є біологічно активним матеріалом, проте має ряд недоліків: високу вартість, тривалий час тверднення (до 4 годин), а також двоетапність методу [38].

Оскільки Biodentine за біологічними властивостями подібний до МТА, він може використовуватися для вітальних ампутацій в тимчасових зубах. Завдяки його фізико-механічним властивостям вся порожнина може бути запломбована матеріалом Biodentine, з подальшим відновленням зуба стандартною металеву коронкою або композитною реставрацією. S. Rajasekharan et al. (2014) провели лікування 60 дітей 3-7 річного віку методом вітальної ампутації з використанням матеріалів Biodentine, ProRoot МТА та йодоформної пасти Temporphore з наступним перекриттям їх склоіономерним цементом і відновленням анатомічної форми зубів стандартною металеву коронкою. Через рік спостережень ефективність використання матеріалу Biodentine складала 94,73%, а матеріалів ProRoot МТА і Temporphore по 100%. Проте автор відмічає, що ця різниця в ефектив-

ності є статистично недостовірною [39]. С. Cuadros et, al. (2014) провели лікування 39 дітей 3-7 річного віку методом вітальної ампутації з використанням матеріалів Biodentine і ProRoot МТА. Через 6 місяців спостережень клінічна ефективність обох матеріалів складала 100% [40]. М. Rubanenko et, al. (2014) проводили лікування 64 тимчасових молярів методом вітальної ампутації з використанням матеріалу Biodentine та формокрезолу. Через рік спостережень ефективність використання матеріалу Biodentine складала 100%, а формокрезолу – 94% [41].

Опубліковані окремі клінічні випадки використання матеріалу Biodentine в тимчасових зубах також були успішними [42].

### 4. Використання матеріалу Biodentine при закритті перфорацій і апексифікації.

Запропоновані для ретроградної obturaції кореневих каналів, кальцій-силікатні цементы, зокрема ProRoot МТА, поступово стають матеріалом вибору для закриття усіх типів дентинних дефектів між системою кореневих каналів і періодонтальною зв'язкою [43]. Доведена їх висока біосумісність і здатність утворювати кальційфосфатні сполуки на поверхні, контактуючій з тканинами пародонту, що відіграють важливу роль у відновленні кісткової тканини. Висока адгезія матеріалів на основі МТА до дентину, їх хороші механічні і антибактеріальні властивості забезпечують довгостроковий клінічний успіх. Основними недоліками цього класу матеріалів є тривалий час тверднення, що вимагає двоетапного лікування, і складної техніки внесення [43-45].

Biodentine здатний спростити клінічні процедури, проте публікації відносно його ефективності для закриття перфорацій та пломбування верхівки кореня обмежуються окремими клінічними випадками лікування дорослих пацієнтів [46].

#### Висновки.

Таким чином, можна припустити, що в дитячій терапевтичній стоматології застосування матеріалу Biodentine може бути ефективним в наступних клінічних випадках:

- 1) При лікуванні тимчасових зубів:
  - як тимчасова реставрація;
  - для непрямого покриття пульпи;
  - для покриття кукси пульпи і відновлення коронки зуба при вітальній ампутації;
- 2) При лікуванні постійних зубів:
  - як тимчасова реставрація;
  - для прямого і непрямого покриття пульпи;
  - для покриття кукси пульпи при вітальній ампутації;
  - для закриття перфорацій дна порожнини зуба і перфорацій кореня;
  - для апексифікації, у випадку можливості виконання техніки.

Зважаючи на інноваційність, матеріал Biodentine потребує подальших досліджень в галузі дитячої терапевтичної стоматології.

*Рецензент: д.мед.н., професор Неспрядько В.П.*

## ЛІТЕРАТУРА

1. Терехова Т.Н. Лечение патологии пульпы у детей / Т.Н.Терехова, Л.П. Белик, Л.В. Козловская // Современная стоматология. – 2011. – №1. – С13-21.
2. Franquin C. Physical Properties of a New Ca3SiO5-Based Dentin Substitute / C. Franquin, O.Maries, J. Botterol et al. // Poster at IADR Congress.- July 2010, Barcelona, Spain.
3. Laurent P. Biodentine (TM) induces TGF- $\beta$ 1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization / P. Laurent, J. Camps, I. About // International Endodontic Journal.- 2012. – Issue 45.-Vol 5.- Pages 439-448.
4. Zhou H. In vitro Cytotoxicity Evaluation of a Novel Root Repair Material / H. Zhou, Y. Shen, Z. Wang et al. // Journal of Endodontics.- 2013.- №39.- vol. 4.- Pages 478-483.
5. Luo Z. Effect of Biodentine™ on the proliferation, migration and adhesion of human dental pulp stem cells / Z. Luo, D. Li, M.R. Kohli et al. // Journal of Dentistry.-2014.- №17
6. Nowicka A. Response of human dental pulp capped with Biodentine and mineral trioxide aggregate / A. Nowicka, M. Lipski, M. Parafiniuk et al. // Journal of Endodontics.- 2013.- vol. 39.- № 6.- Pages 743-747.
7. Boukpepsi T. In Indirect Pulp-Capping Situation Induces Reactionary Dentin Formation / T. Boukpepsi, F. Decup, D. Septier et al. // IADR-CED congress in Munich, Germany, 9-12. September 2009.
8. Boukpepsi T. Biodentine™- RD94, A portland cement, stimulates in vivo reactionary dentin formation / T. Boukpepsi, F. Decup, D. Septier et al. // Journé Scientifique du CNEOC Brest.-June 2009.
9. Gandolfi M.G. Apatite formation on bioactive calcium-silicate cements for dentistry affects surface topography and human marrow stromal cells proliferation./ M.G. Gandolfi, G. Ciapetti, P. Taddei et al.// Dent Mater. – 2010. – Issue 25.-Vol 10.- Pages 974-92.
10. Peng W. Effect of tricalcium silicate on the proliferation and odontogenic differentiation of human dental pulp cells / W. Peng, W. Liu, W. Zhai et al. // J Endod. – 2011. – Issue 37.-Vol 9.- Pages 1240- 1246.
11. Pradelle-Plasse N. Emerging trends in (bio)material research. An example of new material: preclinical multicentric studies on a new Ca3SiO5-based dental material / N. Pradelle-Plasse, X. Tran, P. Colon et al. // Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites.- Goldberg M (ed) 1st edn. Oxford, UK: Coxmoor Publishing Company.- 2009. – p. 184–203.
12. Raskin A. In Vitro Microleakage of Biodentine as a Dentin Substitute Compared to Fuji II LC in Cervical Lining Restorations / A. Raskin, G. Eschrich, J. Dejou, I. About // J Adhes Dent. – 2012. – Issue 23.
13. Vályi E. Antibacterial Activity of New Ca-Based Cement Compared to Other Cements / E. Vályi, N. Plasse-Pradelle, D. Decore et al. // Oral Session at IADR Congress July 2010, Barcelona.
14. Shayegan A. CaSiO, CaCO, ZrO (Biodentine™): a new biomaterial used as pulp-capping agent in primary pig teeth / A. Shayegan, M. Petein, A. Vanden Abbeele // Poster at IADT 16th World Congress Dental Traumatology.- June 2010 Verona Italy.
15. Grech L., Investigation of the physical properties of tricalcium silicate cement-based root-end filling materials / L. Grech, B. Mallia, J. Camilleri //Dental Materials.- 2013.- Volume 29, №2.
16. A bioactive and biocompatible dentin substitute that changes your practice // Septodont official materials, Septodont, France.
17. Foreman P., Review of calcium hydroxide / P. Foreman, I. Barnes // International Endodontic Journal.-1990.- Vol 23.- Issue 6.- Pages 283-297.
18. Markowitz K. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol: A clinically oriented review / K. Markowitz, M. Moynihan, M. Liu, S. Kim, // Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology.- 1992.- Volume 73, Issue 6, Pages 729–737.
19. Camilleri J. Investigation of Biodentine as dentine replacement material / J. Camilleri // Journal of Dentistry.- 2013.-Vol. 41.- № 7.- Pages 600-610.
20. Odabac M.E. Shear Bond Strengths of Different Adhesive Systems to Biodentine / M.E. Odabac, M. Bani, R.E. Tiralí // ScientificWorld Journal.- 2013.- №10.
21. Hashem D.F. The physical characteristics of resin composite-calcium silicate interface as part of a layered/laminate adhesive restoration. / D.F. Hashem, R. Foxton, A. Manoharan et al. // Dental Materials.- 2014.- №10.
22. Koubi G. A Clinical Study of a New Ca3SiO5-Based Dentine Substitute / G. Koubi, G. Weisrock, M.O. Faure et al. // Poster at IADR Congress July 2010, Barcelona, Spain.
23. Анисимов В. Клиническая эффективность лечения острого глубокого кариеса у пациентов сотяжженным аллергоанамнезом с использованием материала “Биодентин” / В. Анисимов, Л.В. Анисимова, О. В. Денга, // Вісник стоматології.-2012.- № 3.
24. Tanalp J. Comparison of the radiopacities of different root-end filling and repair materials / J. Tanalp, M. Karapınar-Kazandap, S. Dülkoplü, M.B. Kayahan // Scientific World Journal.-2013.- №23.
25. I. Mejare Partial pulpotomy in young permanent teeth with deep carious lesions / Mejare I., Cvek M. // Endod Dent Traumatol. – 1993. – №39. – Pages 238-242.
26. Schröder U. A one –year follow up of partial pulpotomy and calcium hydroxide capping in primary molars / U. Schröder, M. Springer-Nodzak, J. Janicka et al. // Endod. Dent Traumatol. – 1987. – №3. – Pages 304-306.
27. Silva A.F. The influence of haemostatic agents on healing of healthy human dental pulp tissue capped with calcium hydroxide / A.F. Silva, S.B. Tarquinio, F. F. Demarco et al. // Int Endod J. – 2006. – №39. – Pages 309- 316.
28. Aeinehchi M. Mineral trioxide aggregate (MTA) and calcium hydroxide as pulp-capping agents in human teeth: a preliminary report / M. Aeinehchi, B. Eslami, M. Ghanbariha, A.S. Saffar // Int Endod J. – 2003.-№36.- Pages 225-231.
29. Chacko V. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study / V. Chacko, S. Kurikose // J Clint Pediatr Dent. – 2006. – №30.- Pages 203-209.
30. Holland R. Healing process of dog dental pulp after pulpotomy and pulp covering with mineral trioxide aggregate or Portland cement / R. Holland, V. de Souza, S.S. Murata et al. // Braz Dent J. – 2001. – №12.- Pages 109-113.
31. Barrieshi-Nusair K.M. A prospective clinical study of mineral trioxide aggregate for partial pulpotomy in cariously exposed permanent teeth / K.M. Barrieshi-Nusair, M.A. Qudeimat // J Endod. – 2006. – №32.- Pages 731-735.
32. Iwamoto C.E. Clinical and histological evaluation of white ProRoot MTA in direct pulp capping. / C.E. Iwamoto, E. Adachi, C.H. Pameijer et al. // Am J Dent. – 2006. – №19.- Pages 85-90.
33. About I. Bioactivity of Biodentine: a Ca3SiO5-based dentin substitute. / I. About, P. Laurent, O. Teclès // J Dent Res. – 2010. – (Spec Iss B).- abstract number 150.
34. Koubi G. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth – a prospective study/ G. Koubi, P. Colon, J.C. Franquin et al. // Clin. Oral. Investig. – 2012.- №14.
35. Martens L.C. Biodentine Application in a variety of indications in young children / L.C. Martens, S. Rajasekharan, R. Cauwels // Abstracts of the 12th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry, Sopot, Poland, 5th–8th June.-2014.- Page 81.
36. Villat C. Conservative approach of a symptomatic carious immature permanent tooth using a tricalcium silicate cement (Biodentine): a case report / C. Villat, B. Grosogeat, D. Seux, P. Farge // Restorative Dentistry and Endodontics.-2013.-Vol. 38.- №. 4.-Pages 258-262.
37. Cauwels R.G. Regenerative endodontic treatment with Biodentine in necrotic immature permanent teeth / R.G. Cauwels, S. Rajasekharan, L.C. Martens // Abstracts of the 12th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry, Sopot, Poland, 5th–8th June.- 2014.- Page 81.
38. Caicedo R. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth / R. Caicedo, P.V. Abbott, D.J. Alongi, M.Y. Alarcon // Aust Dent J.- 2006.- № 51. – Pages 297–305.
39. S. Rajasekharan Efficacy of 3 pulpotomy medicaments in primary molars – A Randomised Control Trial with one year follow up / S. Rajasekharan, R. Cauwels, J. Vandenberg, L. Martens // Abstracts of the 12th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry 5th–8th June.-2014.-Sopot, Poland.- Page16.
40. Cuadros C. Clinical and radiographic evaluation of Biodentine and MTA in pulpotomies of primary molars/ C. Cuadros, J. Garcia, S. Sandra et al. // Abstracts of the 12th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry, Sopot, Poland, 5th–8th June.- 2014.- Page 18.
41. Rubanenko M. Effectiveness of Biodentine versus Formocresol as dressing agents in pulpotomized primary molars: preliminary results / M. Rubanenko, M. Moskovitz, R. Petel, A. Fuks // Abstracts of the 12th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry, Sopot, Poland, 5th–8th June.-2014.- Page 21.

42. Goupy L. Biodentine™ a novel dentin substitute for use in paediatric conservative dentistry / Lucile Goupy // *Septodont Case Studies Collection*.-2012.- №1.-Pages 10-16.

43. Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review–Part I: Chemical, Physical, and Antibacterial Properties / M. Torabinejad, M. Parirokh // *Journal of Endodontics*.- 2010.- № 36. – Pages 16-27.

44. Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review–Part II: Leakage and Biocompatibility Investiga-

tions / M. Torabinejad // *Journal of Endodontics*.- 2010.- № 36.- Pages 190-202.

45. Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate: A Comprehensive Literature Review–Part III: Clinical Applications, Drawbacks, and Mechanism of Action / M. Torabinejad // *Journal of Endodontics*.- 2010.- № 36. – Pages 400-413.

46. Bronnec F. BioDentine : A dentin substitute for the repair of root perforations, apexification and retrograde root filling / Francois Bronnec // *Septodont Case Studies Collection*.-2012.- №1.-Pages 23-27.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛА BIODENTINE В ДЕТСКОЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Слабковський В.В., Майбородина Д.Д.

Національний медичний університет  
імені А. А. Богомольця, м. Київ, Україна

**Резюме.** В статті розглядаються основні аспекти застосування матеріалу Biodentine в дитячій терапевтичній стоматології. Проводиться порівняльний аналіз застосування матеріалу Biodentine з загальноприйнятими методами лікування карієсу і його ускладнень у дітей, а також наводиться літературний огляд результатів клінічних і лабораторних досліджень матеріалу Biodentine. Ввиду інноваційності матеріалу і коротких термінів його клінічних випробувань, нами виділені найбільш перспективні аспекти його застосування при лікуванні карієсу і його ускладнень у дітей.

**Ключові слова:** кальцій силікатні цементы, Biodentine, ProRoot MTA, мінерал триоксид агрегат, лікування глибокого карієсу, пряме покриття пульпи, апексифікація.

## PROSPECTS OF THE MATERIAL BIODENTINE USAGE IN PEDIATRIC THERAPEUTIC DENTISTRY

V.V. Slabkovsky, D.D. Mayborodina

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

**Summary.** In the article main aspects of the use of the material Biodentine in pediatric therapeutic dentistry are discussed. A comparative analysis of the use of the material Biodentine with standard methods of treatment of caries and its complications in children is made. Literature review data of clinical and laboratory researches of material Biodentine is presented. Due to innovation of the material and short terms of its clinical trials, we have identified the most promising aspects of its usage in treatment of caries and its complications in children.

**Key words:** calcium silicate cements, Biodentine, ProRoot MTA, mineral trioxide aggregate, treatment of acute deep caries, direct pulp capping, apexification.