

# BIODENTINE™ – ИННОВАЦИОННЫЙ ЗАМЕНИТЕЛЬ ДЕНТИНА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ДЕТСКОЙ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

*Lucile Goupy, DD*

*Хирург-стоматолог, Париж, Франция*

**Цель:** продемонстрировать клиническую процедуру применения цемента Biodentine™ в детской стоматологии.

**Пациенты и методы.** Приводится описание клинических случаев, часто встречающихся в практике врача-стоматолога, в которых главной задачей является сохранение витальности пульпы. Клинический случай 1: цервикальная пульпотомия молочного зуба. Клинический случай 2: частичная пульпотомия после повреждения пульпы в процессе экскавации инфицированных тканей постоянного зуба.

**Результаты.** В данных клинических случаях пульпа была повреждена вследствие прогрессирования кариеса. Материал Biodentine™ использовался как для реставрации кариозных полостей посредством непрямого покрытия пульпы и с последующим пломбированием всей полости сэндвич-техником, так и в случае частичной пульпотомии после механического повреждения пульпы постоянного зуба. В детской стоматологии материал Biodentine™ имеет целый ряд преимуществ: быстрое внесение в неотложных ситуациях, когда не требуется препарирование дентина; гарантия герметичности реставрации, что предупреждает бактериальное инфицирование и, что немаловажно, материал может оставаться *in situ* до 6 месяцев.

**Выводы.** Результаты исследования позволяют добавить Biodentine™ в список наиболее часто используемых и нужных материалов в каждодневной практике стоматолога.

**Ключевые слова:** детская терапевтическая стоматология, витальность пульпы, цемент Biodentine™.

## ВВЕДЕНИЕ

Консервативное лечение, направленное на сохранение витальности пульпы у детей, требует проведения специальных процедур, которые отличаются от аналогичных процедур у взрослых:

- очень важно, чтобы молочные зубы сохранялись в зубной арке, чтобы защитить мезиодистальную область, высоту прикуса, направляющую физиологически нормальное позиционирование прорезывающихся постоянных зубов, а также чтобы предотвратить расстройство каких-либо функций;
- сохранение витальности пульпы молочных зубов – очень важный аспект, который означает избежание всяческих рисков, связанных с заболеваниями, развивающимися в периапикальной области, что может подвергнуть опасности будущий постоянный зуб;
- сохранение витальности пульпы развивающегося постоянного зуба – еще один важный момент в апексогенезе зуба. Когда же зуб окончательно сформировался, терапевтические цели также будут направлены на сохранение витальности пульпы, особенно в случае, если пациент молодой.

Десятилетиями гидроксид кальция оставался единственным материалом, который применялся при кариесе, травматических или ятрогенных повреждениях с целью заживления пульпы и восстановления утраченного дентина.

Начиная с середины 1990-х годов, МТА был признан основным материалом для консервативного лечения витальной пульпы, в частности при пульпотомии на постоянных зубах (Caceido et al., 2006; Deery, 2007).

Эксперименты на животных показали, что МТА способствует формированию дентинных тяжей и «мостиков», защищая, таким образом, пульпу намного эффективнее, чем гидроксид кальция (Faraco and Holland, 2001; Nair et al., 2008). Согласно многочисленным гипотезам, МТА способствует дентиногенезу, возможно, благодаря свойству материала обеспечивать идеальную маргинальную адаптацию, а также благодаря биосовместимости

материала (Mitchell et al., 1999), его свойству временно увеличивать показатель pH или же целого комплекса всех вышеуказанных свойств (Torabinejad et al., 1995).

Biodentine™ – это цемент, принадлежащий к тому же классу, что и МТА. Этот новый цемент на основе силиката кальция, который обладает такими же физическими и химическими свойствами, как и материалы на основе портоланд-цементов (Saidon et al., 2003). С биологической точки зрения Biodentine™ отличается непревзойденной биосовместимостью, способностью содействовать формированию вторичного дентина посредством стимулирования активности одонтобластов (Goldberg et al., 2009), а также формированию заместительного дентина путем запуска биологического механизма клеточного дифференцирования (Shayegan et al., 2010). Таким образом, Biodentine™ является заменителем дентина и может быть использован как в качестве реставрационного материала в коронковой части (например, для непрямого покрытия пульпы), так и в качестве материала, который может контактировать непосредственно с самой пульпой.

Укороченное время застывания цемента позволяет провести постоянную реставрацию эмалевого слоя за один визит поверх Biodentine™ или же выполнить прямую функциональную реставрацию интраорально без каких-либо опасений за ухудшение качества материала.

**Цель** данной статьи – продемонстрировать клиническую процедуру применения цемента Biodentine™ в детской стоматологии. Нижеописанные клинические случаи часто встречаются в повседневной практике врача-стоматолога, при этом в таких случаях главной задачей является сохранение витальности пульпы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Клиническая процедура

1. После очистки зуба и подготовки рабочей области процедура начинается с удаления кариозных тканей и, в случае повреждения пульпы, полной или частичной ампутации пульпы в коронковой части в зависимости

от показаний пациента. Гемостаз пульпы достигается после промывания полости физиологическим раствором и наложения на 2–3 минуты на рабочую область стерильной ватной турунды.

2. Капсулы Biodentine™ перед использованием следует встряхнуть, для этого можно слегка постучать капсулой о твердую поверхность, чтобы порошок равномерно распределился внутри капсулы. Далее следует добавить 5 капель жидкости Biodentine™ из пипетки-унидозы в капсулу и смешивать материал в амальгамосмесителе в течение 30 секунд.
3. Замешанный материал извлекают из капсулы, используя шпатель, который поставляется производителем в комплекте. В зависимости от способа применения, материал можно вносить в полость с помощью шпателя или специального прибора, например пистолета Root Canal Messing Gun (Produits Dentaires, Vevey, Швейцария), и адаптировать материал к стенкам полости без излишнего давления, используя плаггер или ватный тампон.
4. Рабочее время составляет примерно 6 минут, в течение которых материал можно моделировать. По истечении этого времени потребуется еще несколько минут для большего затвердения, чтобы можно было снять матрицу и очистить рабочую область.

**Клинический случай 1: цервикальная пульпотомия молочного зуба.**

У 8-летнего пациента обнаружено значительное количество кариозных поражений, в том числе и глубокое кариозное поражение зуба 55 (класс полости 5 по классификации ICDAS). Данный молочный зуб был бессимптомным, но глубина проникновения кариозного поражения оказалась довольно большой, так что после экскавации инфицированных тканей пульпа была обнажена.

Кюретаж пораженных кариесом тканей на рабочей области привел к повреждению медиальной части пульпы. После этого был разработан эндодонтический доступ, витальная пульпа была ампутирована из пульпарной камеры до устьев корневых каналов. Далее пульпарную камеру обильно промыли физраствором. После обеспечения гемостаза (что указывало на отсутствие каких-либо патологических процессов в корневых каналах) пульпарная камера была полностью запломбирована материалом Biodentine™ (см. клиническую процедуру), а также с помощью данного материала была восстановлена окклюзионная поверхность зуба. Через месяц была установлена более надежная непрямая реставрация для молочных зубов.

Терапевтическая цель – сохранить витальность пульпы на уровне корневых каналов, предотвратить инфицирование в корневых каналах и возникновение



Рис. 1-а. Начальный клинический вид.



Рис. 1-б. Передоперационный рентгеновский снимок.



Рис. 1-в. Изоляция зуба.



Рис. 1-г. Повреждение пульпы в процессе экскавации кариозного дентина и цервикальная пульпотомия (пульпа витальна, не воспалена, гемостаз легко обеспечивается).



Рис. 1-д. Пломбирование пульпарной камеры, а затем всей кариозной полости в коронковой части материалом Biodentine™.



Рис. 1-е. Послеоперационный клинический вид.



Рис. 1-ж. Послеоперационный рентгеновский снимок.



Рис. 1-з. Установлена непрямая реставрация для молочных зубов.

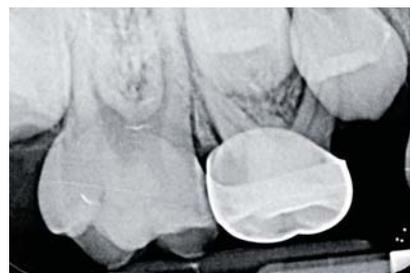


Рис. 1-и. Рентгеновский снимок через 3 месяца: нет никаких патологических изменений в периапикальной области.

осложнений в периапикальной области в непосредственной близости с непрорезавшимися зачатками постоянных зубов.

#### **Клинический случай 2: частичная пульпотомия после повреждения пульпы в процессе экскавации инфицированных тканей постоянного зуба.**

14-летний пациент был направлен ортодонтом на лечение кариозного поражения постоянного зуба 36. В первую очередь был сделан снимок MRI. Далее была проведена проводниковая анестезия, подготовлена рабочая область, удалена предыдущая реставрация, а также проведена экскавация инфицированного дентина, вследствие чего была повреждена дистальная часть пульпы на глубину. Воспаленные ткани пульпы были удалены с использованием круглого алмазного бора на высокой скорости на глубину 2 мм. При этом проводилось промывание рабочей области и обеспечивался гемостаз. Данная микрополость в дентине была осторожно запломбирована материалом Biodentine™, а затем и вся обширная полость в корневой части. Через полтора месяца была проверена и подтверждена витальность и безболезненность пульпы при воздействии температурных раздражителей (реакция на холод). Было принято решение провести постоянную реставрацию зуба и установить цельную керамическую коронку. Часть пломбы была оставлена в качестве прокладки; во всех остальных случаях рекомендуется оставлять минимальное количество материала толщиной 2 мм в качестве защитного слоя для пульпы.

Цель прямого покрытия пульпы (в данном случае при частичной пульпотомии) – способствовать заживлению пульпы и защитить ее посредством образования дентинных «мостиков» и тяжей.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Пульпа молочного зуба имеет такую же структуру, как и пульпа постоянного зуба, с той разницей, что полное развитие пульпы постоянных зубов более продолжительно. Взаимосвязь с периодонтом была установлена: в случае с постоянными зубами в апикальной области, а также в области пульпарных и периодонтальных дополнительных связок. Пульпа молочных зубов имеет сходство с пульпой неразвившихся постоянных зубов (способность к восстановлению), но в то же время существует большое количество отличий (большой объем пульпы, более длинные и узкие отростки пульпы, расположенные близко к эмалевому слою, что, таким образом, способствует более частому и быстрому вовлечению пульпы в патологический процесс в случае наличия кариозных поражений, чего не скажешь о постоянных зубах).

Молочные зубы на стадии М (в процессе развития) и неразвившиеся постоянные зубы имеют сходные физиологические особенности: не полностью сформированные корни, васкуляризация тканей, клеточный потенциал, постоянная способность к восстановлению: таким образом, лечение направленно на сохранение витальности пульпы.

Молочные зубы на стадии S (стабильность, процесс развития завершен) имеют физиологические особенности, сопоставимые с особенностями постоянных зубов, и в данном случае лечение будет всегда направлено на сохранение самого зуба.

Таким образом, как показывает первый клинический случай, целью лечения является сохранение молочного зуба в зубном ряду. Действительно, такой зуб просто необходим, ведь он сохраняет правильную позицию для развития будущего постоянного зуба и намечает путь его прорезывания. Для того, чтобы молочный зуб был здоровым длительное время, и чтобы не подвергать опасности будущие постоянные зубы (отсутствие патологий в корневой части, которая может инфицировать

зачатки постоянных зубов), пульпа молочного зуба должна быть здоровой и витальной. Biodentine™ способен сохранять витальность пульпы, так как он обеспечивает надлежащую герметичность. Кроме химических и физических свойств, сходных со свойствами МТА, который является материалом выбора для пульпотомии на молочных зубах, Biodentine™ обладает еще целым рядом преимуществ, среди которых – укороченное время твердения.

И, наконец, на стадии R (регрессивное развитие) физиологические изменения направлены на процесс замены, в таком случае патологические изменения будут протекать быстро и необратимым образом даже в том случае, если использовать методы консервативной терапии. Пульпа будет вовлекаться в патологический процесс довольно быстро, и все лечение будет сводиться к необходимости удаления зуба (показания к лечению зуба ограничены). В подобных случаях все наши попытки сохранить сам зуб и его витальность будут тщетными.

Таким образом, пульпотомия, которая наиболее часто проводится на молочных зубах, показана в случае, если молочный зуб на стадии М, S или на ранних этапах стадии R бессимптомный, пульпа воспалена только в пульпарной камере, а резорбция зуба составляет не более 2/3.

Частичная пульпотомия, описанная во втором в клиническом случае, проводится наиболее часто на еще неразвившихся постоянных зубах (у них лучшая способность к восстановлению пульпы), у которых пульпа витальна и бессимптомна, для того чтобы корень развивался дальше и формировалось дентино-цементное соединение корня зуба (апексогенез).

Какие же меры предпринимать, если у сформированного и развившегося зуба юного пациента повреждена пульпа и при этом зуб бессимптомный? В таком случае следует в первую очередь реализовывать тщательно спланированный подход (минимально агрессивный) сохранения витальности пульпы, для того чтобы стенки корневых каналов могли утолщаться (формирование вторичного слоя дентина в процессе развития и формирования корня – это механизм обеспечения долговечности зубного органа) и, таким образом, могли сохранять зуб по мере возможности интактным.

Согласно данным Shayegan et al. (2010) и About et al. (2010), Biodentine™ способствует образованию дентинных мостиков так же, как и МТА. Так, наблюдается формирование третичного дентина при прямом контакте пульпы с материалом (защитная роль, заключающаяся в предотвращении повторного инфицирования дентина и предотвращении воспаления пульпы).

Механизм действия цемента Biodentine™ на основе силиката кальция заключается в высвобождении гидроксида кальция с таким же уровнем pH, герметичности области взаимодействия дентина и материала, а также в устойчивости к рассасыванию, которая исключает вероятность рецидива.

Несмотря на незначительное количество клинических исследований ввиду инновационности материала, проводимые исследования на животных показывают исключительные результаты сохранения витальности пульпы, формирования дентинных мостиков и тяжей, а также отсутствие каких-либо осложнений (например внутренние резорбции).

#### **ВЫВОДЫ**

В рамках данных клинических случаев мы детально рассмотрели мероприятия по сохранению витальности пульпы в детской стоматологии. В данных клинических случаях пульпа была повреждена вследствие прогрессирования кариеса. Материал Biodentine™ использовался как для реставрации кариозных полостей посредством



Рис. 2-а. Начальный клинический вид.



Рис. 2-б. Передоперационный рентгеновский снимок.



Рис. 2-в. Изоляция зуба.



Рис. 2-г. Удаление старых реставраций.



Рис. 2-д. Повреждение пульпы в процессе экскавации кариозного дентина и частичная пульпотомия (пульпа витальна, не воспалена, гемостаз легко обеспечивается).



Рис. 2-е. Внесение материала Biodentine™ с помощью шпателя.



Рис. 2-ж. Пломбирование пульпарной камеры и всей полости материалом Biodentine™.



Рис. 2-з. Послеоперационный клинический вид.



Рис. 2-и. Послеоперационный рентгеновский снимок.



Рис. 2-к. Клинический вид через 2 месяца.



Рис. 2-л. Препарирование верхнего слоя Biodentine™ под керамическую накладку.



Рис. 2-м. Бондинг керамической накладки, окончательный вид постоянной реставрации.



Рис. 2-н. Рентгеновский снимок через 2 месяца.

непрямого покрытия пульпы и с последующим пломбированием всей полости сэндвич-технологией, так и в случае частичной пульпотомии после механического повреждения пульпы постоянного зуба. В детской стоматологии материал Biodentine™ имеет целый ряд преимуществ: быстрое внесение в неотложных ситуациях, когда не требуется препарирование дентина; гарантия герметичности реставрации, что предупреждает бактериальное

инфицирование и, что немаловажно, материал может оставаться *in situ* до 6 месяцев.

Различные доступные на сегодняшний день исследования, а также результаты долгосрочных исследований, которые будут опубликованы в ближайшее время, позволяют нам уже сейчас добавить Biodentine™ в список наиболее часто используемых и нужных материалов в каждодневной практике.

## ЛИТЕРАТУРА

- About I, Laurent P, Tecles O. Bioactivity of Biodentine™: a Ca<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub>-based Dentin Substitute. Oral session, IADR Congress 2010 July, Barcelona Spain.
- American Academy on Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee-Pulp Therapy subcommittee; American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent*. 2008-2009; 30(7 Suppl):170-4.
- Caicedo R, Abbott PV, Alongi DJ, Alarcon MY. Clinical, radiographic and histological analysis of the effects of mineral trioxide aggregate used in direct pulp capping and pulpotomies of primary teeth. *Aust Dent J* 2006; 51:297-305.
- Deery C. Mineral trioxide aggregate a reliable alternative material for pulpotomy in primary molar teeth. Is mineral trioxide aggregate more effective than formocresol for pulpotomy in primary molars? *Evid Based Dent*. 2007; 8(4):107.
- Dejou J., Colombani J., About I. Physical, chemical and mechanical behavior of a new material for direct posterior fillings. *Abstract. Eur Cell Mater*. 2005; 10(suppl. 4): 22.
- Faraco IM Jr, Holland R. Response of the pulp of dogs to capping with mineral trioxide aggregate or a calcium hydroxide cement. *Dent Traumatol*. 2001 Aug; 17(4):163-6.
- Goldberg M, Pradelle-Plasse N, Tran XV, Colon P, Laurent P, Aubut V, About I, Boukpepsi T, Septier D. Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites- Chapter VI Emerging trends in (bio)material research. Working group of ORE- FDI- 2009- edited by Goldberg M.
- Laurent P, Camps J, De Méo M, Déjou J, About I. Induction of specific cell responses to a Ca<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub>-based posterior restorative material. *Dent Mater*. 2008 Nov; 24(11): 1486-94.
- Mitchell PJ, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials*. 1999 Jan; 20(2):167-73.
- Nair PN, Duncan HF, Pitt Ford TR, Luder HU. Histological, ultrastructural and quantitative investigations on the response of healthy human pulps to experimental capping with mineral trioxide aggregate: a randomized controlled trial. *Int Endod J*. 2008 Feb; 41(2):128-50. Epub 2007 Oct 23.
- Saidon J., He J., Zhu Q., Safavi K., Spangberg L. Cell and tissue reactions to mineral trioxide aggregate and Portland cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003; 95: 483-489.
- Shayegan A, Petein M, Vanden Abbeele A. CaSiO, CaCO, ZrO (Biodentine™): a new biomaterial used as pulp-capping agent in primary pig teeth. Poster at IADT 16th World Congress Dental Traumatology, 2010 June, Verona Italy.
- Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995 Jul; 21(7):349-53.
- Tran V, Pradelle-Plasse N, Colon P. Microleakage of a new restorative calcium based cement (Biodentine™). Oral presentation PEF IADR 2008 Sep, London.

### BIODENTINE™ – ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАМІННИК ДЕНТИНУ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ДИТЯЧІЙ ТЕРАПЕВТИЧНІЙ СТОМАТОЛОГІЇ

Lucile Goupy, DD

**Мета:** продемонструвати клінічну процедуру застосування цементу Biodentine™ у дитячій стоматології.

**Пацієнти і методи.** Наведено опис клінічних випадків, що часто зустрічаються у практиці лікаря-стоматолога, у яких головною задачею є збереження вітальності пульпи. Клінічний випадок 1: цервікальна пульпотомія молочного зуба. Клінічний випадок 2: часткова пульпотомія після пошкодження пульпи у процесі екскавації інфікованих тканин постійного зуба.

**Результати.** У даних клінічних випадках пульпа була пошкоджена внаслідок прогресування карієсу. Матеріал Biodentine™ застосовувався як для реставрації каріозних порожнин шляхом непрямого покриття пульпи з наступним пломбуванням усієї порожнини сэндвич-технікою, так і у випадку часткової пульпотомії після механічного пошкодження пульпи постійного зуба. У дитячій стоматології матеріал Biodentine™ має цілий ряд переваг: швидке внесення у невідкладних випадках, коли не потрібне препарування дентину; гарантія герметичності реставрації, що запобігає бактеріальному інфікуванню та, що теж важливо, матеріал може залишатися *in situ* до 6 місяців.

**Висновки.** Результати дослідження дозволяють додати Biodentine™ у список найбільш часто застосовуваних і потрібних матеріалів у щоденній практиці стоматолога.

**Ключові слова:** дитяча терапевтична стоматологія, вітальність пульпи, цемент Biodentine™.

### BIODENTINE™ – INNOVATIVE DENTIN SUBSTITUTE FOR THERAPEUTIC USE IN PEDIATRIC DENTISTRY

Lucile Goupy, DD

**Purpose:** to demonstrate the clinical application of Biodentine™ cement in pediatric dentistry.

**Patients and methods.** The description of the clinical cases that are often encountered in dentist practice, in which the main objective is to maintain pulp vitality. Case 1: Cervical pulpotomy of a baby tooth. Case 2: Partial pulpotomy after pulp damage during the excavation of infected tissue of permanent tooth.

**Results.** In these clinical cases, the pulp has been damaged due to the progression of dental caries. Biodentine™ material was used as for the restoration of caries cavities by means of indirect pulp capping and the subsequent filling of the entire cavity by the sandwich technique so in the case of partial pulpotomy after mechanical pulp damage of the permanent tooth. In pediatric dentistry Biodentine™ material has several advantages: rapid inclusion in emergency situations when it does not require preparation of dentin; the warranty of seal restoration that is preventing bacterial infection and that is also important, the material can remain *in situ* for 6 months.

**Conclusions.** The study results allow add Biodentine™ to the list of the most commonly used and the needful materials in the daily dentistry practice.

**Key words:** children's preventive dentistry, vitality of the pulp, Biodentine™ cement.

Dr. Lucile Goupy – хірург-стоматолог, Париж, Франція.  
E-mail: lucile.goupy@orange.fr