

Электронно-микроскопическая оценка применения мелкодисперсного гидроксиапатита для герметизации дентинных трубочек

М.Р. КАРАММАЕВА, к.м.н., асс.

М.Н. МЕДЖИДОВ, д.м.н., доц., зав. кафедрой

Э.А. КУРБАНОВА, к.м.н., доц.

Кафедра терапевтической стоматологии

ГБОУ ВПО «Дагестанская государственная медицинская академия», г. Махачкала

Electronic and microscopic assessment of application of small disperse hydroxyapatite for sealing dentinal tubules

M.R. KARAMMAYEVA, M.N. MEDZHIDOV, E.A. KURBANOVA



М.Р. КАРАММАЕВА



М.Н. МЕДЖИДОВ



Э.А. КУРБАНОВА

Резюме: Согласно одной из гипотез, гиперчувствительность дентина объясняется перемещением жидкости в дентинных трубочках и смещением отростков одонтобластов, что воспринимается нервными рецепторами пульпы. Устранение симптома ограниченной гиперестезии дентина при кариесе дентина и профилактика его осложнений у детей состоит в применении средств, obturiruyushchikh дентинные трубочки и инактивирующих нервные окончания. В эксперименте оценивалась степень проникновения мелкодисперсного гидроксиапатита (МД ГАП) кальция в дентинные трубочки зубов. В искусственно созданных полостях на околопульпарный дентин помещали пасту из МД ГАП и подвергали ее воздействию ультразвука малой интенсивности. По результатам сканирующей электронной микроскопии срезов зубов установлено, что МД ГАП обеспечивает надежную obturatsiyu дентинных трубочек и может применяться как одно из средств для снятия симптома повышенной чувствительности дентина и профилактики осложнений при лечении начального пульпита.

Ключевые слова: мелкодисперсный гидроксиапатит, дентинные трубочки, гиперестезия дентина, начальный пульпит, сканирующая электронная микроскопия.

Abstract: According to one hypothesis, dentin sensitivity is due to the movement of fluid in the dentinal tubules and the displacement of odontoblasts, which is perceived by nerve receptors of the pulp. Elimination of symptom of limited hyper sensibility in case of the dentin caries and the prevention of its complications in children is in the use of means which seal dentinal tubules and in inactivating the nerve endings. In the experiment the extent of penetration of a small disperse hydroxyapatite (SD HA) at tubules of dentine of teeth was estimated. In artificially created carious cavities on a dentine about a pulp we placed the paste of SD HA and subjected it to influence of ultrasound of small intensity. By results of scanning electronic microscopy of cuts of teeth it is established that SD HA provides a reliable sealing tubules of dentine and it can be applied as one of means to removal of a symptom of sensitivity of a tubules of dentine and prevention of complications of treatment of initial pulpitis.

Key words: small disperse hydroxyapatite, tubules of dentine, dentine sensitivity, initial pulpitis, scanning electron microscopy.

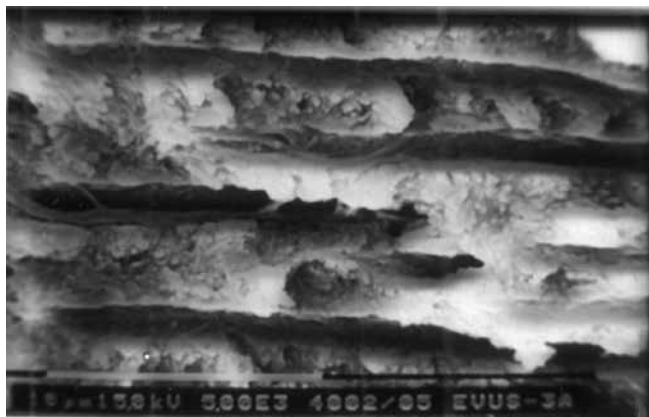


Рис. 1. Отростки одонтобластов в дентинных трубочках глубоких отделов дентина. СЭМ. Ув. x5000

Повышенная чувствительность твердых тканей зуба, особенно гиперестезия дентина, является одной из актуальных проблем современной стоматологии. Дентин, как известно, составляет основную массу зуба, его структура напоминает грубоволокнистую кость. В отличие от эмали, дентин пронизан большим количеством дентинных трубочек, заполненных дентиновой жидкостью, веществом пульпы, отростками одонтобластов. Высокую чувствительность дентина связывают с наличием свободных нервных окончаний в дентинных трубочках. Обеспечение чувствительности дентина довольно убедительно объясняет «гидродинамическая» теория М. Brannstrom. Согласно этой теории происходит перемещение жидкости дентинных трубочек и смещение отростков одонтобластов при нанесении на поверхность дентина механических, температурных, химических, осмотических раздражителей, воспринимаемых нервными рецепторами пульпы. Следует отметить также, что для возникновения повышенной чувствительности дентина необходимы две причины: первая – чтобы эмаль перестала защищать дентин и произошло его обнажение. Вторая причина, приводящая к развитию гиперестезии дентина, – увеличение открытия дентинных трубочек [11-13].

Электронно-микроскопические исследования показали, что гиперчувствительный дентин имеет в семь раз больше поверхностных трубочек в отличие от нечувствительного дентина, количество трубочек которого составляет от 20 000 до 75 000 на 1 мм² площади твердых тканей зуба. Кроме этого, дентинные трубочки в зубах с повышенной чувствительностью открыты или расширены, диаметр их просветов увеличивается. Разница в диаметре дентинных трубочек очень важна, поскольку в результате удвоения диаметра поток жидкости увеличивается в 16 раз. Сквозь открытые, соединенные с пульпой, дентинные трубочки легко проникают бактерии и их токсины, вызывая осложнение в виде пульпита [1, 6].

Согласно классификации гиперестезии твердых тканей зуба (Федоров Ю. А. и соавт., 1981), ограниченная форма повышенной чувствительности дентина проявляется в зубах с глубокими кариозными поражениями. В результате разрушения эмали и обнажения дентина при начальном пульпите дентинные трубочки становятся открытыми воротами для проникновения вредоносных факторов (токсины, ферменты, микроорганизмы). Таким образом, глубокие дефекты дентина при кариесе легко могут перейти в пульпит, особенно у детей. У них,

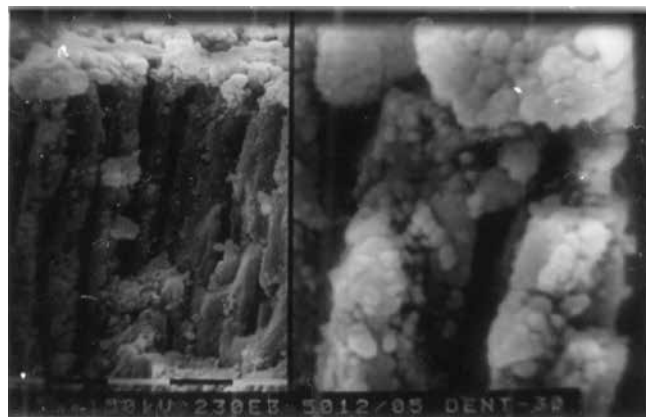


Рис. 2. Конгломераты МД ГАП на препарированной поверхности дентина и в устьевых участках дентинных трубочек. СЭМ. Ув. x5000

как известно, дентинные трубочки широкие, что создает большой риск осложнений. Следовательно, устранение симптома ограниченной гиперестезии дентина при кариесе дентина и профилактика его осложнений у детей состоит в применении средств, obturiruyushchikh дентинные трубочки и инактивирующих нервные окончания [4, 5].

Одним из приоритетных направлений в этой области является герметизация дентинных трубочек с целью надежного ограничения поступления токсичных веществ в дентин и пульпу. Из медикаментозных средств широко изучено местное применение фторидов, солей стронция, глицерофосфата кальция, фосфорно-кальциевых солей, оксалатов, солей олова и, наконец, гидроксиапатита кальция [7, 10].

Особый интерес представляет мелкодисперсный гидроксиапатит (МД ГАП) кальция, производимый российской фирмой «Полистом». МД ГАП обладает биосовместимостью с твердыми тканями зуба, так как наиболее сходен с биологическим гидроксиапатитом, присутствующим в кости. Итак, проблема ограниченной гиперчувствительности дентина при кариозных и других поражениях зубов привела к поиску метода, который позволил бы одновременно использовать средство, надежно и эффективно obturiruyushcheye дентинные трубочки и обладающее низкой растворимостью. Одним из таких веществ является МД ГАП с размером частиц меньше диаметра дентинных трубочек.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение возможности клинического применения мелкодисперсного гидроксиапатита кальция для устранения гиперестезии дентина при лечении начального пульпита постоянных зубов у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В эксперименте *in vitro* оценивалась степень проникновения МД ГАП в дентинные трубочки восьми зубов, удаленных по ортодонтическим показаниям. Предварительно, до экстракции, в зубах искусственно создавали «кариозные» полости, в пределах околопульпарного дентина. Для устранения аморфного (смазанного) слоя, образующегося в результате препарирования, производили кондиционирование насыщенным раствором ЭДТА. На дно препарированной «кариозной» полости наносили пасту из МД ГАП, замешанную на дистиллированной воде. Затем, в течение 20 сек., лечебную прокладку подвергали воздействию ультразвука интен-

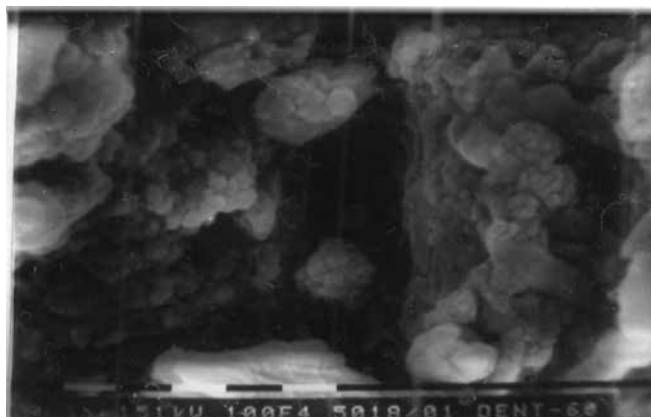


Рис. 3. Гранулярный материал в просвете дентинной трубочки и на поверхности дентина. СЭМ. Ув. $\times 5000$

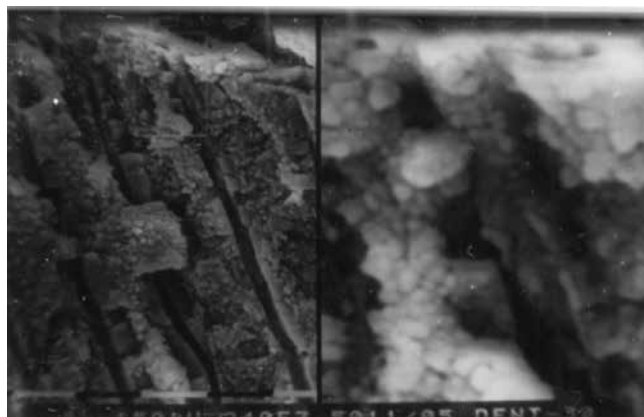


Рис. 4. «Пробка», образованная гранулами МД ГАП в просвете дентинной трубочки. СЭМ. Ув. $\times 5000$

сивностью 1 Вт/см² и частотой 24,5-28,5 кГц; поверх нее накладывали изолирующую прокладку и постоянную пломбу. Спустя один месяц зубы удаляли для последующей сканирующей электронной микроскопии. Удаленные зубы фиксировали в 4% нейтральном растворе формальдегида, распиливали на срезы, проходящие через пломбу, толщиной около 1 мм. Срезы замораживали в переохлажденном жидком азоте в присутствии криопротектора (глицерин). Скалывание образцов проводили в жидком азоте.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При сканирующем электронно-микроскопическом изучении срезов дентина дна сформированной глубокой полости непосредственно до воздействия МД ГАП было установлено, что в параллельно расположенных дентинных трубочках проходят отростки одонтобластов. Вместе с тем, в этих трубочках остаются свободные пространства, а вокруг них определяется аморфное вещество (рис. 1).

Проведенное исследование показало, что во всех образцах на поверхности препарированного дентина определяется слой гранулярного материала, состоящего из частиц МД ГАП размером 0,5-1,0 мкм, иногда объединенных в конгломераты диаметром 3,0-8, 0 мкм (рис. 2).

В участках, где на поверхности дентина гранулярный слой из МД ГАП истончен или отсутствует вовсе, смазанный слой, образовавшийся во время препариро-

вания «кариозной» полости, не обнаруживается, по всей вероятности, в результате кондиционирования раствором ЭДТА. В таких случаях, вследствие растворения аморфного слоя, на поверхности исследуемого дентина открываются выходные отверстия дентинных трубочек, окруженные отчетливо выраженным слоем перитубулярного дентина.

Большинство отверстий дентинных трубочек оказались закрытыми конгломератами гранул МД ГАП, особенно в их устьевых участках. Гранулярный материал из МД ГАП также выявляется и в более глубоко расположенных отделах дентина, образуя «пробки» и закупоривая просветы дентинных трубочек (рис. 3, 4).

Следовательно, являясь близким по химическому составу к твердым тканям зуба, МД ГАП фирмы «Полистом» обеспечивает эффективную obturацию дентинных трубочек. Полученные нами результаты исследования позволяют рассматривать МД ГАП как одно из средств устранения симптома гиперестезии дентина при лечении начального пульпита постоянных зубов у детей.

Поступила 04.05.2012

Координаты для связи с авторами:
367000, Республика Дагестан,
г. Махачкала, пл. Ленина, д. 1

Дагестанская государственная медицинская академия
Кафедра терапевтической стоматологии

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаража И. С., Федурченко А. В., Романова Л. Ю. Лечение гиперестезии твердых тканей зубов с использованием глубокого фторирования. // Актуальные вопросы клинической стоматологии. Сборник научных работ. – Ставрополь, 2006. – С. 23-24.
2. Дмитриева Л. А., Дадаева А. Р. Методы лечения повышенной чувствительности зубов, возникающей после стоматологических вмешательств. 16-й Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». – М., 2008. – С. 87.
3. Дмитриева Л. А., Дадаева А. Р. Методы лечения повышенной чувствительности зубов, возникающей после стоматологических вмешательств. 16-й Российский национальный конгресс «Человек и лекарство». – М., 2008. – С. 87.
3. Жаркова О. А., Лобкова О. С. Реминерализующая терапия с использованием GC Tooth Mouse // Современная стоматология. 2011. №2. С. 42-45.

4. Жаркова О. А., Лобкова О. С. Реминерализующая терапия с использованием GC Tooth Mouse // Современная стоматология. 2011. №2. С. 42-45.
4. Крамар С. В. Экспериментальное и клиническое обоснование применения мелкодисперсного фторгидроксиапатита для повышения резистентности твердых тканей препарированных зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 27 с.
5. Крамар С. В. Экспериментальное и клиническое обоснование применения мелкодисперсного фторгидроксиапатита для повышения резистентности твердых тканей препарированных зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2006. – 27 с.
5. Крамар С. В., Гонимова А. А. Эффективность клинического применения ультрадисперсного фторгидроксиапатита для профилактики осложнений после одонтопрепарирования / Материалы третьей международной конференции «Болезни цивилизации в аспекте учения В.И. Вернадского». – М., 2005. – С. 213-214.
5. Крамар С. В., Гонимова А. А. Эффективность клинического применения ультрадисперсного фторгидроксиапатита для профилактики осложнений после одонтопрепарирования / Материалы третьей

mezhdunarodnoj konferencii «Bolezni civilizacii v aspekte uchenija V.I. Vernadskogo». – М., 2005. – С. 213-214.

6. Крамар С. В., Лебеденко И. Ю., Воложин А. И. Эффективность obturирования dentинных трубочек витальных и девитальных зубов с помощью синтетического гидроксиапатита и фторгидроксиапатита в эксперименте // Российский стоматологический журнал. 2005. №6. С. 8-10.

Kramar S. V., Lebedenko I. Ju., Volozhin A. I. Effektivnost' obturirovaniya dentinnyh trubochek vital'nyh i devital'nyh zubov s pomoshch'ju sinteticheskogo gidroksiapatita i ftorgidroksiapatita v eksperimente // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2005. №6. С. 8-10.

7. Лебеденко А. И. Препараты для борьбы с чувствительностью зубов // Российский стоматологический журнал. 2005. №6. С. 34-35.

Lebedenko A. I. Preparaty dlja bor'by s chuvstvitel'nost'ju zubov // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2005. №6. С. 34-35.

8. Лобовкина Л. А., Романов А. М. Клиническое обоснование применения препаратов на основе взвеси гидроксида кальция // Институт стоматологии. 2009. №3. С. 62-63.

Lobovkina L. A., Romanov A. M. Klinicheskoe obosnovanie primeneniya preparatov na osnove vzvesi gidroksida kal'cija // Institut stomatologii. 2009. №3. С. 62-63.

9. Макеева И. М., Адян Н. Н. Клиническая оценка дентин-герметизирующего ликвида при лечении некариозных поражений зубов (клиновидного дефекта и эрозии твердых тканей зуба) // Стоматология для всех. 2008. №3. С. 6-9.

Makeeva I. M., Adjan N. N. Klinicheskaja ocenka dentin-germetizirujushchego likvida pri lechenii nekarioznyh porazhenij zubov (klinovidnogo defekta i erozii tverdyh tkanej zuba) // Stomatologija dlja vseh. 2008. №3. С. 6-9.

10. Попруженко Т. В. Профилактика кариеса зубов с использованием средств, содержащих фториды, кальций, фосфаты: Учебно-методическое пособие. – Минск: БГМУ, 2010. – С. 42-43.

Popruzenko T. V. Profilaktika kariesa zubov s ispol'zovaniem sredstv, sodержashchih ftoridy, kal'cij, fosfaty: Uchebno-metodicheskoe posobie. – Minsk: BGMU, 2010. – С. 42-43.

11. Улитовский С. Б. Гиперчувствительность атакует // Стоматология сегодня. 2009. №9 (89). С. 23-25.

Ulitskij S. B. Gipervoschuvstvitel'nost' atakuet // Stomatologija segodnja. 2009. №9 (89). С. 23-25.

12. Примерова А. С., Митерева М. И., Митронин А. В. Выявление постоперационной чувствительности после лечения кариеса с использованием различных композитных систем. Материалы Всероссийской научно-практ. конф. «Актуальные вопросы стоматологии» и 10-й междунар. специализированной выставки «Дентал экспо. Стоматология Урала – 2009». Уфа. 20-21 октября 2009. – С. 75-76.

Primerova A. S., Mitereva M. I., Mitronin A. V. Vyjavlenie postoperacionnoj chuvstvitel'nosti posle lechenija kariesa s ispol'zovaniem razlichnyh kompozitnyh sistem. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakt. konf. «Aktual'nye voprosy stomatologii» i 10-j mezhdunar. specializirovannoj vystavki «Dental eksp. Stomatologija Urala – 2009». Ufa. 20-21 oktjabrja 2009. – С. 75-76.

13. Шумский А. В., Елин В. А. Дифференцированный подход в лечении «глубокого» кариеса // Клиническая стоматология. 2004. №1 (29). С. 20-22.

Shumskij A. V., Elin V. A. Differencirovannyj podhod v lechenii «glubokogo» kariesa // Klinicheskaja stomatologija. 2004. №1 (29). С. 20-22.

14. Cunha-Cruz J., Stout J. R., Heaton L. J., Wataha J. C. Dentin hypersensitivity and oxalates: a systematic review // J Dent Res. 2011. Mar. №90 (3). P. 304-310.

15. Gendreau L., Barlow A. P., Mason S. C. Overview of the clinical evidence for the use of NovaMin in providing relief from the pain of dentin hypersensitivity // J Clin Dent. 2011. №22 (3). P. 90-95.

16. Jones J. A. Dentin hypersensitivity: etiology, risk factors, and prevention strategies // Dent Today. 2011. Nov. №30 (11). P. 108, 110, 112-113.

17. Shetty S., Kohad R., Yeltiwar R. Hydroxyapatite as an in-office agent for tooth hypersensitivity: a clinical and scanning electron microscopic study. // J Periodontol. 2010. Dec. №81 (12). P. 1781-1789.

18. Van den Berghe L., De Boever J., Adriaens P. A. Dentin hyperesthesia: ontogenesis and therapy. Status questionis. 2. Therapy // Rev Belge Med Dent. 1984. Jan-Feb. №39 (1). P. 2-6.

19. Vieira A. H., Santiago S. L. Management of dentinal hypersensitivity // Gen Dent. 2009. Mar-Apr. №57 (2). P. 120-126.

20. Wang Z. J., Sa Y., Ma X., Wang Y. N., Jiang T. The preparation of nano-hydroxyapatite and preliminary observation on its effects on the occlusion of dentinal tubule // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2009. May. №44 (5). P. 297-300.

Ежегодная сессия Американской ассоциации эндодонтистов–2012

С 18 по 21 апреля 2012 года в Бостоне, штат Массачусетс (США) состоялась ежегодная сессия Американской ассоциации эндодонтистов (AAE). В программе история AAE слилась с погружением в мир высоких эндодонтических технологий. Прошло же мероприятие под девизом «История и наследие – основа будущего». Такое изречение как нельзя более говорит о богатой истории специальности. Этой цели способствовала широкая историко-культурно-развлекательная программа сессии.

Немного фактов. AAE, основанная в 1943 году, со штаб-квартирой в Чикаго, штат Иллинойс, сегодня объединяет более 7500 членов со всего мира. Эндодонтия является одной из девяти стоматологических специальностей, официально признанных Американской стоматологической ассоциацией. Деятельность AAE посвящена стремлению к совершенству в эндодонтии и направлена на достижение высоких стандартов обслуживания пациентов. Ассоциация побуждает своих членов профессионально расти, самореализовываться через образование, научные исследования, средства коммуникации и современные услуги, способствуя обмену опытом, информированию о новинках компаний целевого рынка, освоению новых технологий.

Каждый год эндодонтические сессии проходят в разных городах США. Во время ежегодных сессий AAE эндодон-

тистам и другим специалистам (в том числе врачам общей практики) предлагается принять участие в образовательных эндодонтических курсах с разнообразными организационными форматами, которые обеспечивают широкий тематический выбор. Параллельно курсам проходят выставки, привлекающие спонсоров – им предоставляются широкие рекламные возможности для максимальной узнаваемости, бесплатный доступ на многие учебные сессии.

В этом году в выставке приняли участие более ста крупных стоматологических и медицинских поставщиков. В зале, организованном как оазис AAE, где было много интерактивных информационных плакатов и панелей, проходили лотереи с сюрпризами для участников.

Генеральными спонсорами мероприятия стали компании Dentsply и Kodak.

В этом году проводились восемь различных учебных треков: «Искусство и наука эндодонтии», «Доказательная эндодонтия», «Взгляд в будущее», «Профессиональное развитие», «Клинические мастерские серии», «Профессиональная комплектация» (лечебных учреждений), «Представление презентаций» (тематических), «Орофациальные боли, оральная патология и травмы».

Во время популярной обучающей серии мастер-клиницист представлял новейшие взгляды на подходы к