

Оценка эффективности ЭНДОДОНТИЧЕСКОЙ НАНОИМПРЕГНАЦИИ КОРНЕЙ ЗУБОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

■ В.А. Румянцев, Е.Г. Родионова, В.В. Опешко, Д.В. Задорожный, А.В. Некрасов

ГБОУ ВПО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России, Тверь

Примерно треть всех стоматологических заболеваний составляют осложненные формы кариеса, из-за которых удаляется до 80% зубов [3]. Во многом причиной такой ситуации являются проблемы при лечении зубов с искривленными корневыми каналами, облитерированными или С-образными корневыми каналами, дентиклями и петрификатами, с отломками инструментов. Но даже при хорошо проходимом магистральном корневом канале качественная обработка всего пульпарного пространства часто невозможна из-за наличия латеральных ответвлений и апикальной дельты [1]. Еще более трудной задачей является стерилизация и obturация массы дентинных канальцев, число которых на 1 мм² достигает 65 000. Эти канальцы, имеющие диаметр от 0,8 до 2,5 мкм, пронизывают весь дентин корня зуба [4, 6]. Поэтому о зубе можно говорить, как о наноструктурированном органе. Из-за малого диаметра трубочек и латеральных ответвлений явление поверхностного натяжения препятствует проникновению в них дезинфектантов, которые могут достигать глубины не более 100 – 130 мкм, тогда как микроорганизмы способны проникать в дентинные трубочки на глубину от 300 до 1100 мкм.

При лечении «проблемных» зубов в последние годы успешно применяются наноимпрегнационные методы, начало развития которых положила методика «депофореза», предложенная немецким проф. А. Кнаппвостом [2]. Метод гальванофоретической наноимпрегнации, достаточно давно разрабатываемый нами, существенно повышает эффективность эндодонтического лечения пульпита и апикального периодонтита, адаптирует такое лечение к условиям России [5]. При этом не нужен дорогостоящий прибор для «депофореза». Имеющие заряд наночастицы размерами около 50 нм высокодисперсного гидроксида меди-кальция вводятся в пространства дентина корня с помощью гальванического тока, возникающего на границе двух металлов, составляющих гальваническую пару (гальванический штифт, патенты РФ № 2241499, № 24092). Обладая высокими противомикробными свойствами, эти частицы не только стерилизуют всю систему корневых каналов и дентинных канальцев, но и надежно их obturируют. Однако еще не полностью определены параметры применения методики гальванофоретической наноимпрегнации, а также особенности применения в зависимости от различных клинических ситуаций.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальное обоснование параметров гальванофоретической наноимпрегнации гидрооксидом меди-кальция корневого дентина при эндодонтическом лечении зубов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование провели в экспериментальной модели на 24 зубах, удаленных по поводу апикального периодонтита (10 зубов) и по ортодонтическим показаниям (14 зубов, табл.). Среди них было 5 резцов, 1 клык, 8 премоляров и 10 моляров. Если это был интактный зуб, трепанировали коронку, создавали полость доступа; если зуб был ранее лечен – удаляли старую пломбу, проводили инструментальную и медикаментозную обработку кариозной полости, полости зуба, расширяли корневые каналы. Инструментальную обработку каналов проводили с использованием К-, Н- файлов и инструментов системы «ProTaper». Медикаментозную обработку каналов проводили во всех группах зубов кроме второй по следующему протоколу: 1 группа – 12 зубов: «ЭндоЖи» (17% раствор ЭДТА) – ирригация 2-3 мин; «Белодез» (3% гипохлорит натрия) – 20 мин; 3 группа – 2 зуба: физиологический раствор – ирригация 1 мин. 4 группа – 2 зуба: как в 1 группе. В 3 и 4 группах зубов наноимпрегнацию не проводили (контроль). Далее корневые каналы зубов 1 и 2 групп заполняли пастой ги-

дроксида меди-кальция («Купрал»[®], «Humanchemie GmbH», Германия) и вводили в них гальванические штифты, изготовленные в соответствии с техническими условиями ООО «Точность» (г. Углич, рис. 1).

Гальванофоретическую наноимпрегнацию зубов проводили в ванночке, заполненной физиологическим раствором, в которой удаленные зубы подвешивались таким образом, что корень до шейки находился в растворе. Корневые каналы в пределах их проходимости заполняли пастой «Купрал». Перед введением в корневой канал гальванического штифта, его под головкой обматывали хлопчатобумажной нитью, которая служила дренажем и электролитическим мостиком к раствору в ванночке. Зубы закрывали временной пломбой «Septopack».

После определенного периода времени (от 1 суток до 4 недель) зубы вынимали из раствора, удаляли временные пломбы, штифты и «Купрал» из корневых каналов и некоторые из них пломбировали традиционно силером «AHplus» с гуттаперчевыми штифтами методом латеральной конденсации. Далее зубы раскалывали вдоль оси и часть из них – поперек. Выступающие поверхности сколов тщательно шлифовали. Электронно-микроскопическое исследование проводили в электронном микроскопе «Тесла G2 20F U-TWIN STEM» (США) при ускоряющем напряжении 20 кВ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе электронограмм (ЭГ) учитывали: наличие на стенках корневых каналов микрофлоры, «смазанного» слоя, obturацию отверстий дентинных канальцев наночастицами, глубину их проникновения в каналы, импрегнацию перитубулярного дентина, состояние корневых пломб.

Отсутствие медикаментозной обработки корневых каналов (3 группа) демонстрировало наличие на их стенках обильной смешанной микрофлоры. В основном эта микрофлора была представлена нитевидными формами микроорганизмов, среди которых преобладали вейлонеллы, нейссерии и фузобактерии. Часто в поле зрения оказывались «гроздь» стрептококков (рис. 2-А). Количество микрофлоры в отдельных полях зрения было настолько значительным, что из-за нее невозможно было оценить состояние поверхности стенки канала.

При проведении медикаментозной обработки, в том числе с использованием хелатора (4 группа), микрофлоры на стенках каналов было значительно меньше, или она отсутствовала. При этом на ЭГ хорошо была видна поверхность стенки канала и открытые отверстия пустых дентинных канальцев (рис. 2-В).

При отсутствии медикаментозной обработки каналов, но с наноимпрегнацией (2 группа) на ЭГ наблюдалось небольшое количество микрофлоры на фоне поверхности стенки канала, где отверстия дентинных канальцев не визуализировались. Они были obturированы «смазанным» слоем дентина или конгломератами наночастиц.

При длительности наноимпрегнации 1 сутки (1 группа, 3 зуба) на ЭГ было видно, что большинство канальцев были obturированы наночастицами. Встречались отдельные не obturированные отверстия таких канальцев. Наноимпрегнация дентина была неравномерной: имелись участки, где не только канальцы были obturированы, но и поверхность стенки канала была покрыта слоем «Купрала». Вместе с тем, встречались участки, где дентинные канальцы были пустыми. Этот феномен можно объяснить различием в электропроводности разных участков дентина, отличающихся степенью минерализации. По-видимому, при малой длительности наноимпрегнации (1 сутки) эти различия существенны и такого срока недостаточно для равномерного распределения наночастиц «Купрала» по всей поверхности дентина. В тех случаях, когда длительность наноимпрегнации составляла 1 неделю (1 группа, 3 зуба), на поверхности стенки корневого канала

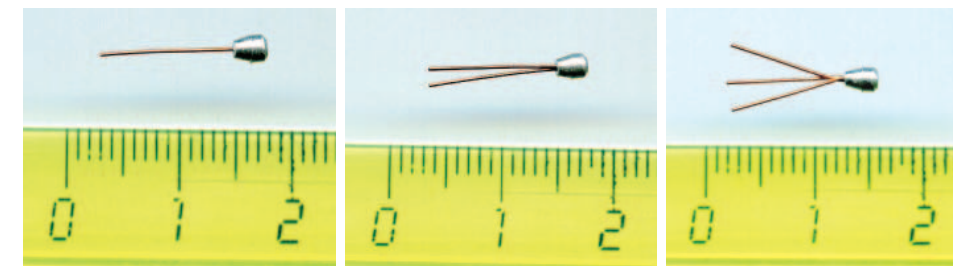


Рис. 1 Гальванические штифты для проведения наноимпрегнации

можно было увидеть лишь единичные отверстия дентинных канальцев. «Купрал» полями разной плотности выстилал поверхность стенки канала. При длительности наноимпрегнации 2 недели (1 группа, 3 зуба) на ЭГ мы не выявили дентинных канальцев, не заполненных «Купралом». Все они были obturированы. Кроме того, в препарате скола зуба, в котором были видны рукава апикальной дельты, отмечено массивное отложение частиц «Купрала» на стенках этих рукавов (рис. 2-С). При длительности наноимпрегнации 4 недели (1 группа, 3 зуба) не было выявлено типичных для наноимпрегнации с меньшими сроками «пробок» из «Купрала», obturирующих отверстия дентинных канальцев. Во всех препаратах наблюдали равномерное выстилание стенок канальцев наночастицами «Купрала» (рис. 2-Д). Иногда весь просвет канальца был заполнен наночастицами, но чаще по центру оставалось небольшое пространство диаметром 50 – 100 нм. Кроме того, отмечена зональная импрегнация «Купралом» интертубулярного дентина.

Поперечные сколы корней зубов позволили проанализировать глубину проникновения «Купрала» в дентинные канальцы в зависимости от длительности проводимой наноимпрегнации. Так, при ее длительности 1 сутки наблюдалось лишь «закупоривание» «Купралом» примерно 60–70% отверстий канальцев с проникновением наночастиц в глубину на 100–200 нм. При длительности 1 недели глубина проникновения составляла 35–50 мкм. При этом отмечено более

интенсивное отложение наночастиц на стенках канальцев (рис. 2-Е). Наноимпрегнация в срок до 1 недели (по нашим клиническим наблюдениям) способствует лизису остатков пульпы и стерилизации системы корневых каналов, что повышает эффективность лечения пульпита или депульпирования зубов. Наноимпрегнация в течение 2 недель приводила к тому, что на ЭГ наночастицы «Купрала» обнаруживались в дентинных канальцах на глубине до 1,2–1,5 мм от поверхности магистрального канала, имела импрегнация интертубулярного дентина (рис. 2-Ф). При длительности наноимпрегнации 4 недели глубина проникновения наночастиц в трубочки составляла около 2–2,5 мм. При больших увеличениях все пространство канальцев было заполнено частицами «Купрала» (рис. 2-Г). Ряд канальцев были заполнены наночастицами на меньшую глубину, что может быть обусловлено тем фактом, что не все канальцы достигают цемента на поверхности корня, а могут слепо заканчиваться в дентине [6]. Стерилизация и надежная obturация системы пространств корневого дентина при проведении наноимпрегнации в сроки от 2 до 4 недель, как показывает клинический опыт, способствует повышению эффективности лечения хронического апикального периодонтита, включая радикальные кисты и «безнадежные» с точки зрения традиционной эндодонтии зубы.

В «смазанном» слое дентина (2 группа, 8 зубов) выявлена его тотальная импрегнация «Купралом». При этом часто под «смазанным»

Таблица
Распределение удаленных зубов, использованных в эксперименте, в зависимости от методов обработки корневых каналов

Методы обработки корневых каналов	Зубы удалены:		Всего
	по ортодонтическим показаниям	в связи с апикальным периодонтитом	
Инструментальная + ЭДТА 17% + NaOCl 3% + наноимпрегнация ГМК (1 группа)	7	5	12
Инструментальная + наноимпрегнация ГМК (2 группа)	5	3	8
Инструментальная + физ. раствор (3 группа)	1	1	2
Инструментальная + ЭДТА 17% + NaOCl 3% (4 группа)	1	1	2
Всего	14	10	24

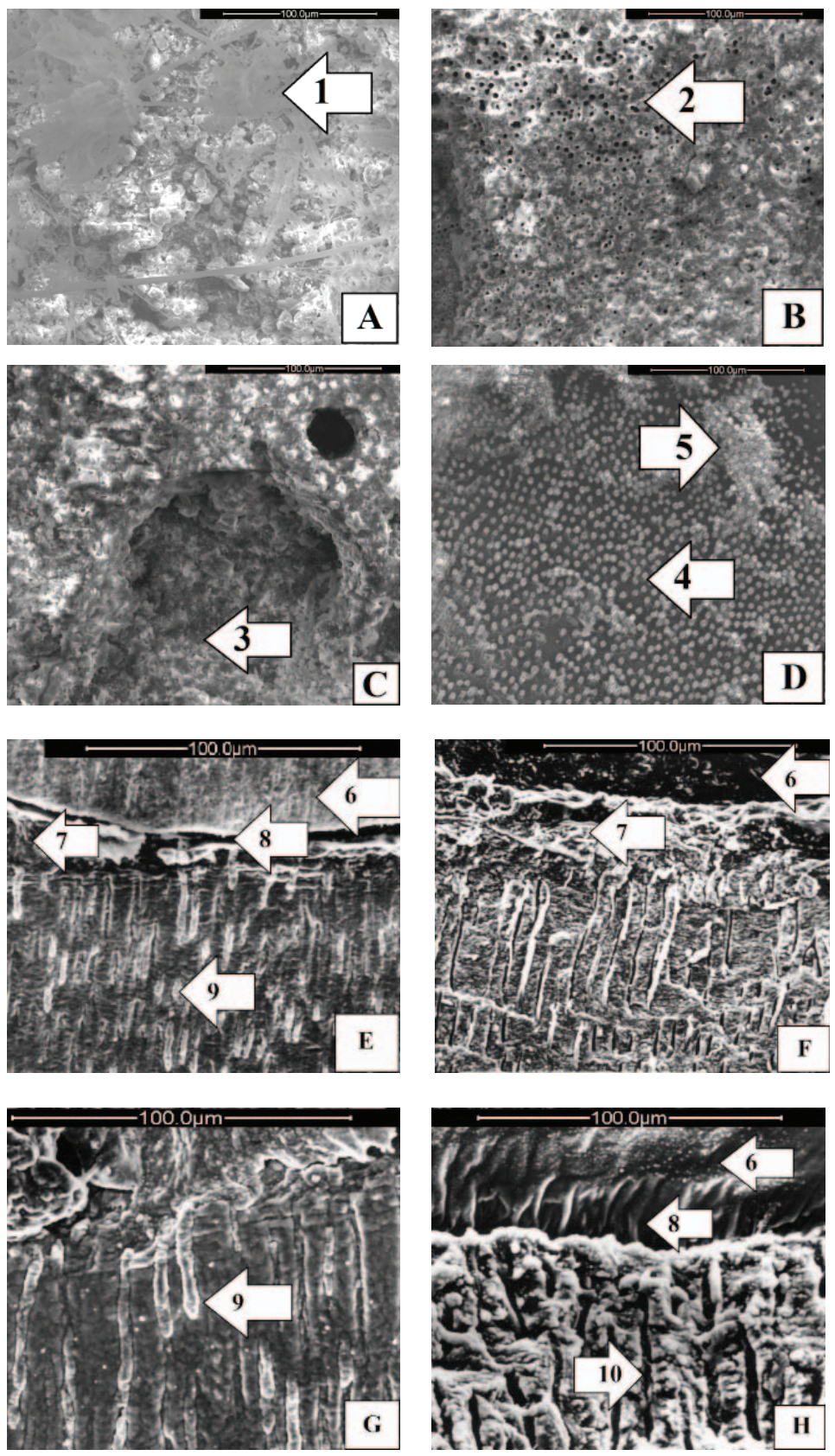


Рис. 2. Продольные (А – D) и поперечные (Е – Н) сколы корней зубов. 1 – отверстия дентинных канальцев; 2 – микрофлора; 3 – отложения частиц «Купрала»; 4 – дентинные каналы выстланы наночастицами; 5 – участки импрегнации интертубулярного дентина; 6 – корневая пломба; 7 – «смазанный» слой дентина; 8 – щель между корневой пломбой и стенкой канала; 9 – дентинные каналы, заполненные наночастицами; 10 – пустые дентинные каналы. ЭГ, Ув. ×1000 (А – D), ×1200 (Е – F), ×1500 (G – H).

слоем оставались отдельные дентинные каналы, не заполненные «Купралом». Глубина проникновения наночастиц в дентинные каналы в этих участках была на 30–40% меньше. Наблюдалось смещение силера с образованием щели между корневой пломбой и стенками канала, по-видимому, в результате конденсации гуттаперчи (рис. 2-Н). Различий в эффектах лечения первоначально интактных зубов и удаленных по поводу апикального периодонтита не обнаружили.

Выводы
Медикаментозная обработка корневых каналов зубов с использованием антисептика и хелатора существенно снижает их обсемененность микрофлорой и устраняет «смазанный» слой дентина, что важно для последующего успешного эндодонтического лечения.
Гальванофоретическая наноимпрегнация дентина корня зуба гидроксидом меди-кальция в течение 1 суток приводит к частичной obturации 60–70% дентинных канальцев с глубиной проникновения наночастиц до 100–200 нм, а в течение 1 недели способствует равномерной obturации дентинных канальцев на глубину 35–50 мкм. Такой режим можно использовать для повышения эффективности эндодонтического лечения пульпита или при депульпировании зубов.
При длительности наноимпрегнации 2 недели дентинные каналы заполняются наночастицами гидроксида меди-кальция на глубину до 1,2–1,5 мм, а при длительности 4 недели – до 2,5 мм с импрегнацией отдельных участков интертубулярного дентина. Эти сроки наноимпрегнации можно рекомендовать при лечении апикального периодонтита.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галанова Т.А., Щербачева Т.Е. Отдаленные результаты лечения хронического апикального периодонтита // Эндодонтияtoday. – 2011. - № 2. - С. 73 – 77.
2. Кнапповст А. Теоретическое и экспериментальное обоснование метода «депофорез гидроксида меди-кальция» // Маэстро стоматологии. – 2000. - № 1. - С. 31 - 35.
3. Петрикас А.Ж., Захарова Е.Л., Образцова Ю.Н. Эпидемиологические данные по изучению эндодонтических поражений зубов // Эндодонтияtoday. – 2002. - Том 2, № 3-4. - С. 35 - 37.
4. Румянцев В.А. Наностоматология // М.- МИА. – 2010. - 192 с.
5. Румянцев В.А., Бордина Г.Е., Ольховская А.В., Опешко В.В. Клинико-лабораторная оценка и обоснование способа гальванофореза гидроксида меди-кальция при эндодонтическом лечении апикального периодонтита // Стоматология. – 2015. - Том 94. - № 1. - С. 14 – 19.
6. Goldberg M., Kulkarni A.B., Young M., Boskey A. Dentin: structure, composition and mineralization: the role of dentin ECM in dentin formation and mineralization // Front. Biosci., 2012. – № 3. - P. 711–735.

ВСЕМИРНЫЙ СИМПОЗИУМ

Официальный партнер



Помощь в размещении: участники могут поселиться по специальной цене в отеле **Crown Plaza**

1500 УЧАСТНИКОВ СО ВСЕГО МИРА

МОСКВА

16-17 АПРЕЛЯ 2016

ИМПЛАНТАЦИЯ ЗА 1 ДЕНЬ - ТЕХНОЛОГИИ, ПОКОРЯЮЩИЕ МИР, И МНОГОЕ ДРУГОЕ... (революционные научные факты об остеоинтеграции)

16 АПРЕЛЯ 2016 ПРЕ-СИМПОЗИУМ Серия мастер-классов "из первых рук" (9.00-12.00)

Хабиев Камиль Расщепление гребня Ким Джон Чоль Хирургический шаблон R2Gate
 Самуэль Ли Синус-лифтинг Джозеф Чукрун Методика A-PRF

16-17 АПРЕЛЯ 2016 СИМПОЗИУМ Актуальные и интересные лекции

 БАРТОН ЛАНГЕР Пародонтолог	 НИКОЛАС ЭЛИАН Имплантолог, пародонтолог	 КВАНГ БУМ ПАК Ортопед, имплантолог	 ДЖОЗЕФ ЧУКРУН Разработчик технологии A-PRF	 МАРКО ЭСПОЗИТО Имплантолог, пародонтолог
 САМУЭЛЬ ЛИ Имплантолог	 ХАБИЕВ КАМИЛЬ Ортопед	 КИМ ДЖОН ЧОЛЬ Ортопед	 МИГЕЛЬ СТЕНЛИ Стоматолог, пародонтолог	
 ТОМАС ХАН Имплантолог, пародонтолог	 ДЖОНАТАН П. КАН Ортопед	 ДЖЕФРИ МАККАЛОФФ Имплантолог	 ДЭВИД ГАРБЕР Имплантолог, пародонтолог	

17 АПРЕЛЯ 2016 мастер-классы
 Опиньон-лидеры "Дентал Гуру"

Темы мастер-классов

- Расщепление альвеолярного гребня
- Установка имплантатов AnyOne
- Технология R2Gate + MegaISQ
- Синус-лифтинг
- Ортопедия на имплантатах
- AnyRidge & AnyOne
- Технология A-PRF, i-PRF

Бесплатный звонок 8 (800) 555-57-46, 8 (495) 280-75-08, 8-916-580-66-01, 8 (985) 854-61-60 stomgu.ru @ info@stomgu.ru

Для того, чтобы получить скидку 500 руб., введите уникальный промо-код на сайте www.stomgu.ru **DIN000**
 Учебный центр "Дентал Гуру" kursdentalgu.ru