

Наноимпрегнационные технологии в повышении качества эндодонтического лечения зубов

В.А. РУМЯНЦЕВ*, д.м.н., проф., зав. кафедрой
А.В. ОЛЬХОВСКАЯ*, асп.
Д.В. ЗАДОРЖНЫЙ**, асп.
Э.А. НИКОЛАЯН*, асп.
С.А. ЗАМОТАЕВ*, асп.
*Кафедра пародонтологии

**Кафедра стоматологии детского возраста
ГОУ ВПО «Тверская государственная медицинская академия»

Nanoimpregnation technologies in improvement of quality endodontic treatments of the teeth

V.A. RUMYANTSEV, A.V. OLKHOVSKAYA, D.V. ZADOROZHNY, E.A. NIKOLAYAN, S.A. ZAMOTAEV



В.А. РУМЯНЦЕВ А.В. ОЛЬХОВСКАЯ Д.В. ЗАДОРЖНЫЙ Э.А. НИКОЛАЯН С.А. ЗАМОТАЕВ

Резюме

В статье описывается использование современных технологий наноимпрегнации системы корневых каналов зубов и дентинных трубочек корня с помощью гидроксида меди-кальция и L-цистеин-серебряного раствора. Нанокластеры препаратов вводятся в корневую систему с помощью специальных устройств, помещаемых в зуб и являющихся источником электрического тока. В сочетании с традиционными методами эндодонтического лечения способ позволяет повысить его эффективность до 98% за счет тщательной стерилизации и obturation всей корневой системы.

Ключевые слова: эндодонтическое лечение, нанотехнологии, гидроксид меди-кальция, L-цистеин-серебряный раствор.

Abstract

In article use of modern nanoimpregnation technologies systems of root channels of a teeth and dentine tubules of a root with the help hydroxide copper-calcium and L-cystein-silver solution is described. Nanoclusters preparations are entered in root system with the help of the special devices placed in a tooth and being a source of an electric current. In a combination to traditional methods endodontic treatments the way allows to increase its efficiency up to 98 % due to careful sterilization and obturation all root system.

Key words: endodontic treatment of a teeth, nanotechnologies, hydroxide copper-calcium, L-cystein-silver solution.

Эффективность эндодонтического лечения пульпита и периодонтита остается низкой. По данным разных авторов, в 50-70% случаев зубы после эндодонтического лечения рано или поздно приходится перелечивать. Низкое качество эндодонтического лече-

ния при депульпировании зубов по ортопедическим показаниям является социальной и финансовой проблемой как для пациентов, так и для врачей, поскольку в этом случае приходится перелечивать протезы.

Сегодня не вызывает сомнения то, что полость зуба представляет

собой сложную систему, включающую разветвления, боковые каналы, апикальную дельту, выпячивания и неровности. Кроме того, пульпарная камера может иметь дивертикулы, кальцификаты и другие особенности. Исследование анатомо-морфологического строения корня зуба говорит

об индивидуальных различиях в структуре корневой системы. Майер Н. (1970) с помощью гистологических методов находил до 20 латеральных ответвлений, а с помощью физических методов их обнаружено от 40 до 60.

В работе Нольдина И. (1994) показаны формы каналов, мало доступных механическому инструментарию (рис. 1). Число каналов в зубах, их конфигурация и длина имеют большую индивидуальную вариабельность. По данным Villegas J. С. с соавт. (2001), заполнение даже крупных каналов при использовании современных методов конденсации может быть достигнуто лишь на глубину не более 20% их длины [5].

Кроме того, дентин корня пронизан массой тонких дентинных трубочек диаметром около 800 нм. На 1 мм² стенки макроканала приходится до 20 000 таких трубочек, что делает корень зуба пористой системой (рис. 2). Именно в разветвленной корневой системе и дентинных трубочках остаются белковые остатки пульпы и патогенная микрофлора.

Внушительные цифры, характеризующие число зубов с труднодоступными каналами при лечении пульпита, делают актуальной проблему девитализации участков пульпы, остающейся в непроходимой части канала или боковых ответвлениях.

Тщательная санация и obturation системы каналов и дентинных трубочек является одной из основных задач эндодонтии, решение которой позволит гарантировать успех лечения. Сегодня эта проблема решается путем инструментальной обработки и ирригации каналов корня. Последующая obturation канала пломбировочным материалом должна предотвращать развитие в нем инфекции при лечении пульпита и предупреждать реинфицирование при лечении периодонтита. Однако на практике требования стандартов эндодонтического лечения часто не выполняются даже в классических ситуациях. Обширные исследования результатов эндодонтии, проведенные Hulsmann M. (1997, 2000, 2001), показали, что более чем в 60% случаев наблюдается

неполное пломбирование каналов с наличием апикальных очагов воспаления.

Попытки провести очистку и пломбирование каналов в полном соответствии с требованиями являются иногда причинами таких осложнений, как перфорация корня, облом инструментов в канале, выведение пломбировочного материала за верхушку корня. Конусовидное препарирование и извлечение дентина приводит к ослаблению стабильности корня и повышает вероятность фрактур.

Существующая сегодня традиционная методика антисептической ирригации и пломбирования корневых каналов не в состоянии обеспечить успешного лечения, поскольку она оперирует на макро- и микроуровнях, в то время как требуется нанотехнологическая обработка корневой системы зубов [4].

Поиск новых методов стерилизации и obturation разветвленной системы корневых каналов зубов привел к появлению эндодезивов (в том числе – наноадгезивов). Запечатывая часть дентинных трубочек, они, тем не менее, не способны проникать достаточно глубоко, а также obturировать более широкие дополнительные каналы, ответвления и рукава апикальной дельты. Кроме того, эндодезивы не обладают достаточными противомикробными свойствами.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Повышение эффективности эндодонтического лечения с помощью метода наноимпрегнации системы корневых каналов и корневого дентина.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При традиционном эндодонтическом лечении после инструментальной обработки корневых каналов с использованием эндолубрикантов и их ирригации, мы проводим дополнительно электрофоретическую импрегнацию системы корневых каналов и дентинных трубочек. При этом для длительной стерилизации и надежной obturation корневой системы применяем два нанокластерных комплексных соединения.

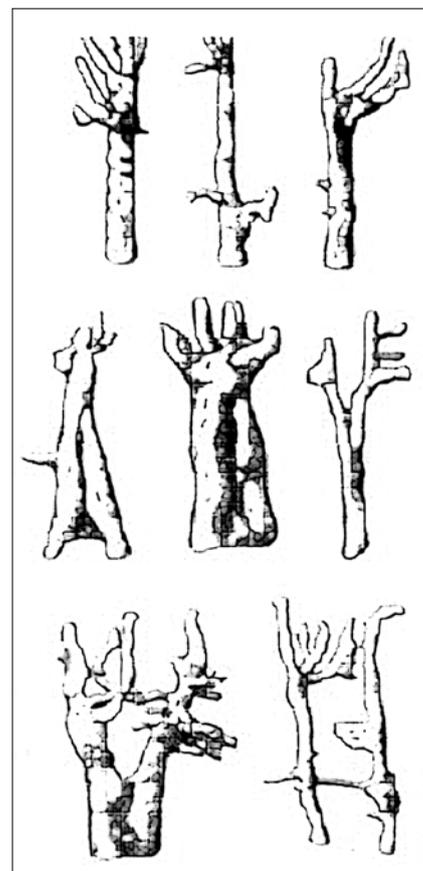


Рис. 1. Варианты строения корневой системы корневых каналов

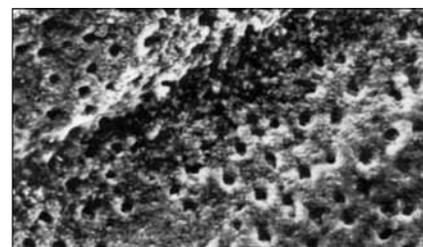


Рис. 2. Спил корня зуба. Отверстия дентинных трубочек в стенке корневого канала. СЭМ. Ув. x 810

Один из них хорошо известен отечественным стоматологам. Это гидроксид меди-кальция (ГМК, купрал). При проникновении в дентинные трубочки дополнительные каналы или рукава апикальной дельты ионы ГМК контактируют с дентинной или тканевой жидкостью, в результате чего образуются мельчайшие (около 30-100 нм) частицы сульфида меди, обладающие выраженной бактерицидной активностью и как «пробки» закупоривающие дентинные трубочки [2]. При длительной импрегнации ГМК проникает на всю длину дентинных трубочек, достигая

поверхности корня зуба. Сульфид меди также откладывается на стенках макроканала и более мелких дополнительных каналов, выстилая их тонким слоем.

ГМК – это стабильная равновесная система. В растворе его компоненты образуют суспензию, представляющую собой метастабильную систему трех ионов:

$[Cu(OH)_4]^{2-}$ (гидроксикупрат);

$[Cu II(OH)_2] > 1000$ - (ион коллоидного гидроксида меди);

ОН- (гидроксил-ион).

Ничтожно малые частицы ГМК, способные проникать в просвет дентинных трубочек, позволяют говорить об использовании его в эндодонтии как о нанотехнологии [3]. Под влиянием ГМК происходит стерилизация системы корневых каналов и дентинных трубочек, продолжающаяся неограниченно долго. Все органические субстраты – остатки пульпы, микроорганизмы и их токсины – подвергаются протеолизу. Стерильный протеолизат утилизируется организмом, происходит микрокомбинирование дополнительных каналов и всех рукавов апикальной дельты путем выстилки их стенок сульфидом меди.

Введение ионов ГМК в пространство и ткани корня зуба мы осуществляем с помощью специальных устройств, являющихся источниками постоянного или прерывистого тока с напряжением от 0,27 до 0,41 в. В качестве таких устройств могут использоваться запатентованные нами гальванические штифты (рис. 3) или устройства для гальванофореза, представляющие собой «микробатарейку» (рис. 4) с двумя электродами в виде внутрикорневых штифтов. В предварительно заполненный пастой купрала на 2/3 (или в пределах проходимой части) корневую канал вводят устройство для гальванофореза. Зуб закрывают временной пломбой из стеклоиономера с дренажем из хлопчатобумажной нити или временной вкладкой из композита. Наноимпрегнацию проводят при лечении пульпита, периодонтита и корневых кист в зависимости от индивидуальных особенностей больного и характера патологии зуба – от одних

суток до трех-четырех месяцев. По окончании периода лечения корневую систему зуба пломбируют традиционными методами.

Методика основана на принципе депофореза, разработанного Кнаппвостом А., однако лишена целого ряда присущих ему недостатков и имеет несомненные преимущества. При проведении наноимпрегнации больной не испытывает никаких неприятных ощущений. Не требуется многократного посещения стоматолога для проведения достаточно длительных сеансов депофореза. Происходит более равномерная и полная импрегнация дентинных трубочек сульфидом меди за счет нивелирования электросопротивления отдельных участков дентина корня зуба из-за длительности воздействия (рис. 5, 6). Осуществляется более глубокая наноимпрегнация дентинных трубочек, недостижимая при проведении депофореза. И, наконец, такое лечение гораздо дешевле. Внутриканальный электрод устройства для проведения гальванофореза при использовании ГМК должен являться катодом.

Вторым препаратом, используемым для наноимпрегнации, является впервые синтезированный у нас L-цистеин-серебряный раствор (L-ЦСР), представляющий собой супрамолекулярную систему из наноразмерных фрактальных кластеров [1]. Исходные компоненты препарата – L-цистеин и соль серебра – являются низкомолекулярными веществами с биологически активными свойствами, и при структурировании системы не происходит образования пептидной связи. Кроме того, L-ЦСР очень легко получается из доступных веществ и достаточно устойчив как физико-химическая система. Вследствие очень разветвленной структуры фрактальных кластеров, содержащих бактерицидные ионы серебра, и потенциально высокой степени адгезии кластеров к патогенным микроорганизмам, а также благодаря наличию в цистеиновых фрагментах заряженных карбоксильной и аминной групп, L-ЦСР обладает высокой противомикробной активностью.

Нанокластеры серебра L-ЦСР, имеющие размер 50-250 нм, так-

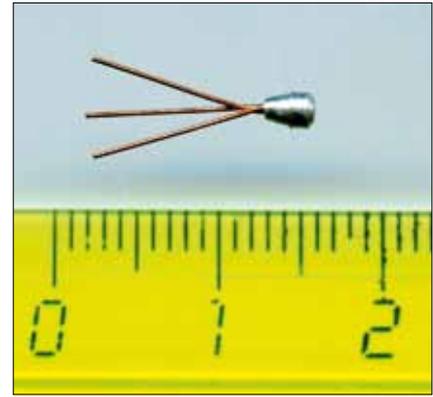


Рис. 3. Гальванический штифт для проведения наноимпрегнации гидроксидами меди-кальция в многокорневом зубе (патент РФ №2241499)

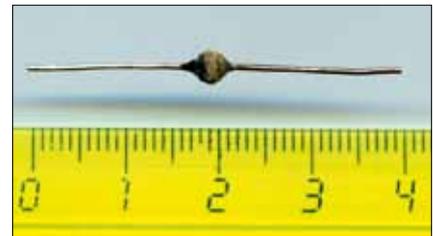


Рис. 4. Универсальное устройство для проведения эндодонтической наноимпрегнации



Рис. 5. Спил корня зуба. Неокрашенный гистопрепарат пристеночного дентина после проведения трех сеансов депофореза гидроксида меди-кальция



Рис. 6. Спил корня зуба. Неокрашенный гистопрепарат пристеночного дентина после проведения гальванофореза в течение трех суток

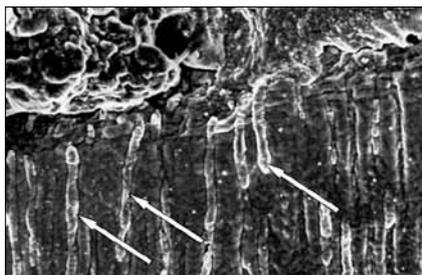


Рис.7. Спил корня зуба.

Пристеночный дентин.

Стрелками показаны дентинные трубочки, obturированные нанокластерами серебра после наноимпрегнации L-цистеин-серебряным раствором. СЭМ. Ув. x 1100

же осаждаются на стенках дополнительных каналов и дентинных трубочек, обеспечивая не только стерилизацию, но и obturацию пористой системы дентина корня (рис. 7). Наноимпрегнацию с помощью L-ЦСР проводят так же, как и с помощью ГМК, с той лишь разницей, что в этом случае внутрикорневым электродом устройства для наноимпрегнации должен являться анод.

Чтобы не исключать зуб на период его лечения методом наноимпрегнации из процесса пережевывания пищи и сохранить эстетику, мы используем временные вкладки. Такие вкладки изготавливаются прямым или непрямым методом из композиционной пластмассы. Со стороны вкладки, обращенной к полости зуба и корневым каналам, в ней предусматривается полость для размещения устройства – источника тока. На рис. 8 приведены примеры лечения с помощью наноимпрегнации ГМК деструктивных форм хронического апикального периодонтита.

Наш многолетний опыт применения метода наноимпрегнации позволил добиться высокой клинической эффективности, составляющей 98%. В результате использования наноимпрегнационных методов удается сохранить безнадежные с точки зрения традиционной стоматологии зубы и предотвратить возможные осложнения. Кроме того, метод позволяет консервативно, без хирургических вмешательств лечить деструктивные формы периодонтита, включая корневые кисты.

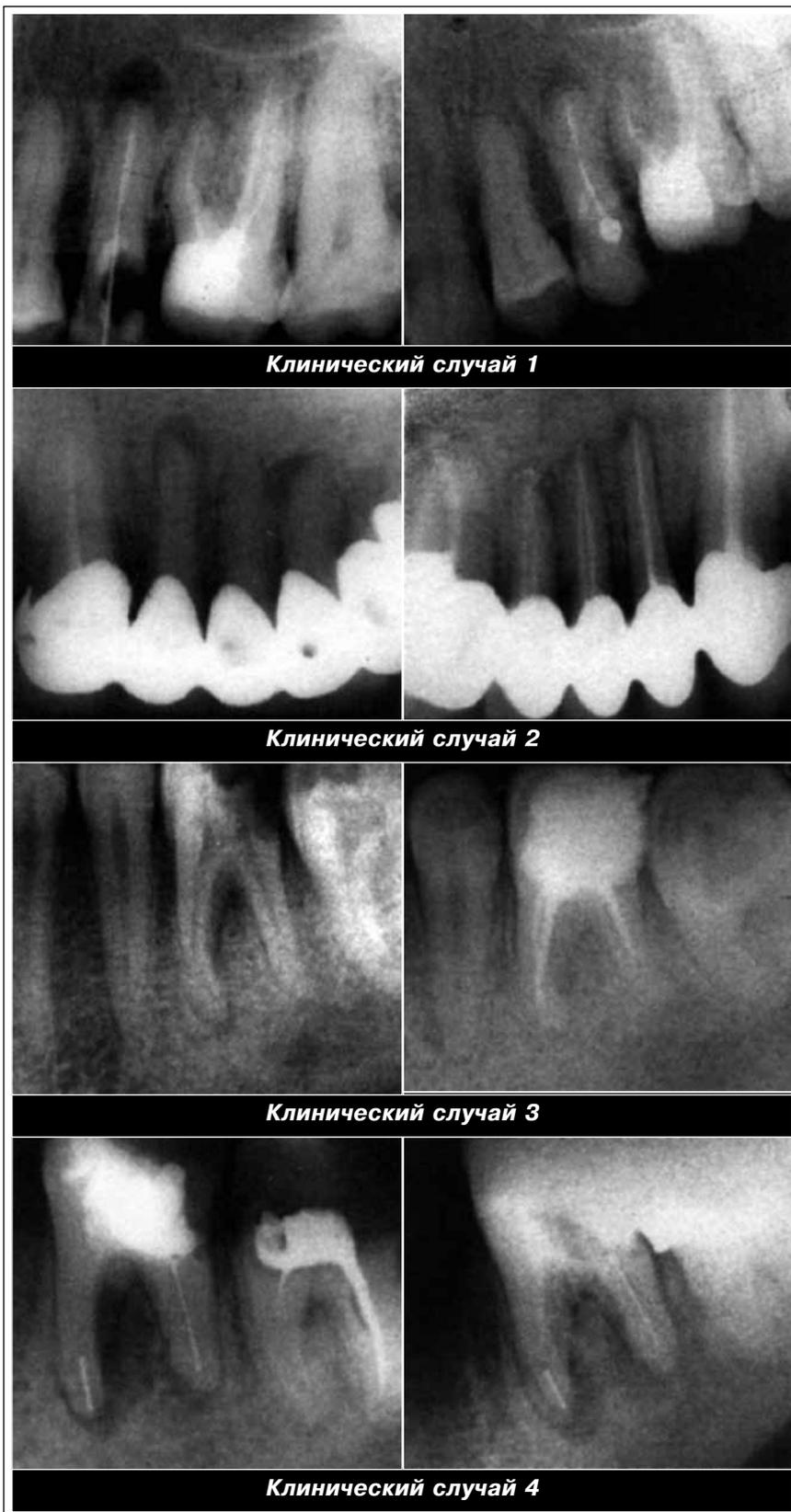


Рис.8. Клинические примеры лечения деструктивных форм верхушечного периодонтита методом наноимпрегнации гидроксида меди-кальция

**Список литературы
находится в редакции
Поступила 30.08.2010**

Координаты для связи с авторами:
rutyancev_v@tvergma.ru,
Румянцев В. А.