

планта Implantium) 209, 664 нанометра. Максимальный размах высот поверхности у образца под номером один – 249,964 нанометра, у образца под номером три – 209,664 нанометра, у образца номер два – максимальный размах высота 32,656 нанометров (рис.3).

### Выводы

Таким образом, статистические параметры поверхностей имплантантов пока-

зывают, что наибольшей шероховатостью поверхности обладает образец под номером один – нанотитан (рис. 4) производимый в ООО «НаноMeT», следующий за ним по показателям образец под номером три – имплантант фирмы Dentium под торговой маркой Implantium. Меньшей всего шероховатостью по сравнению с остальными образцами обладает образец под номером два – имплантант Конмет.

\*Рисунки 1–2, 4 см. на 3 обложке

### Литература

1. Бахтизин Р.З. Сканирующая туннельная микроскопия – новый метод изучения поверхности твердых тел // Соросовский образовательный журнал. №11. 2000.–С.83–89
2. Валиев Р.З., Исламгалиев Р.К., Юнусова Н.Ф. Сверхпластичность наноструктурных металлических материалов, полученных методами интенсивной пластической деформации // Металловедение и термическая обработка металлов. №2. 2006.–С.12–14
3. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008.–136с.
4. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология М: Медицинское информационное агентство, 2006.- 400с.
5. Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008, – 365 с.
6. Тимофеев А.А. Хирургические методы дентальной имплантации К: Червона Рута–Турс, 2007. – 128 с.

## Эффективность импульсного магнитофореза в комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита с использованием композиций на основе кремнийорганического глицерогидрогеля

О.Л.Шнейдер<sup>1</sup>, В.И.Баньков<sup>1</sup>, Л.П.Ларионов<sup>1</sup>, Т.Г.Хонина<sup>2</sup>, Е.В.Шадрина<sup>2</sup>,  
Е.А.Богданова<sup>3</sup>, Н.А.Сабирзянов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГОУ ВПО Уральская Государственная Медицинская Академия Росздрава, <sup>2</sup>Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН, <sup>3</sup>Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург.

## The effectiveness of pulsed magnetophoresis in the complex treatment of chronic generalized periodontitis with the use of compositions based on silicon-organic glycerohydrogel

O.L.Shneyder, V.I.Bankov, L.P.Larionov, T.G.Honina, E.V.Shadrina, E.A.Bogdanova, N.A.Sabirzyanov  
Urals State Medical Academy, Institute of organic synthesis of IJ Postovsky UB RAS, Institut of Solid State Chemistry, UB RAS, Yekaterinburg

## Резюме

В работе изложены основные результаты исследования эффективности применения нового метода лечения хронического генерализованного пародонтита посредством проведения импульсного магнитофореза разработанной лекарственной композиции на основе кремнийорганического глицерогидрогеля.

**Ключевые слова:** : хронический пародонтит, сложно модулированное импульсное магнитное поле, трансмукозная активность.

## Summary

The work outlines the main findings of the study the effectiveness of applying a new method of the treatment of chronic generalized periodontitis by means of pulsed magnitophoresis, developed drug composition based on silicone-organic glycerohydrogel

**Keywords:** chronic parodontitis, multiply modulated pulsed magnetic field, transmemucouse-activity.

## Актуальность темы

В настоящее время заболевания пародонта являются одной из сложных и актуальных проблем, имеющих не только медицинскую, но и социальную значимость в связи со своей широкой распространенностью и интенсивностью поражения всех возрастных групп населения [4,6].

Перспективным направлением в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита является создание локально действующих систем доставки лекарственных средств в ткани пародонта [2,11], обладающих высокой трансмукозной активностью. Кроме того, эффективность местной противомикробной терапии хронического пародонтита можно значительно повысить применением физиотерапевтических методов [1]. Использование физических факторов для введения лекарственных препаратов позволяет действующим веществам проникнуть в глубину тканей пародонта и создать депо препарата субгингивально.

## Материалы и методы исследования

Целью настоящего исследования являлась оценка эффективности импульсного магнитофореза лекарственных препаратов как способа локальной терапии заболеваний пародонта у пациентов хроническим генерализованным пародонтитом.

Нами разработано местное средство для лечения воспалительных заболеваний пародонта, содержащее в своем составе кларитромицин (4,0 масс.%), гидроксипатит (0,1 масс.%), хлогексидина биглюконат (0,01 масс.%) и кремнийорганический глицеро-

гидрогель состава  $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot 6\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  в качестве мазевой основы [5]. В случае недостаточной функции щитовидной железы дополнительно в состав средства вводили левотироксин натрия (250 мкг/100 г мази).

Основным действующим компонентом в разработанном средстве является кларитромицин (6-О-метилэритромицин) – полусинтетический антибиотик, обладающий широким спектром действия. Кларитромицин активен в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, некоторых анаэробов (кlostридии, бактероиды, пептококки), внутриклеточных микроорганизмов (микоплазмы, легионеллы, хламидии), микобактерий (кроме *V. tuberculosis*) и токсоплазм. Кларитромицин хорошо всасывается и создает в тканях пародонта и внутри клеток длительно сохраняющуюся высокую концентрацию.

Гидроксипатит – кальцийфосфорсодержащее соединение  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ , наиболее близкое по составу к неорганической составляющей костной ткани и зубной эмали. Гидроксипатит в составе разработанного средства оказывает ранозаживляющее и остеопластическое действие, насыщает оголенные корни зубов и активизирует процессы репаративного остеогенеза. Нами был использован гидроксипатит высокой степени чистоты, синтезированный и запатентованный в Институте химии твердого тела УрО РАН [9].

Хлогексидина биглюконат (1,6-Ди-(пара-хлорфенилбигуанидо)-гексан) явля-

ется одним из наиболее активных и широко применяемых местных антисептических средств; в составе разработанной фармацевтической композиции хлоргексидин способствует уменьшению в слюне количества микроорганизмов, вызывающих образование зубного налета.

При нарушении функции щитовидной железы (гипотиреоидных состояниях) в состав композиции дополнительно вводили препарат левотироксин натрия (О-(4-Окси-3,5-дигидрофенил)-3,5-дигидро- $\alpha$ -тирозин), представляющей собой натриевую соль левовращающего изомера тироксина. При местном применении данный препарат оказывает общее стимулирующее влияние на пародонтальный комплекс, усиливая энергетические репаративные процессы в тканях.

В качестве гидрофильной мазевой основы в разработанном средстве был использован кремнийорганический глицерогидрогель, полученный и запатентованный в Институте органического синтеза им. И.Я.Постовского УрО РАН. Благодаря присутствию в составе биогенного микроэлемента кремния кремнийорганический глицерогидрогель способен оказывать стимулирующее влияние на пролиферативно-репаративные процессы во всех видах тканей (эпителиальных, соединительных, костных). Кроме того, высокие транспортные свойства (транскутанная и трансмукозная активность) кремнийорганического глицерогидрогеля приводят к тому, что несмотря на малые концентрации вводимых лекарственных компонентов, активность их действия остается высокой, поскольку препараты транспортируются в неизменном виде даже в глубокие ткани пародонта, где каждый компонент оказывает направленное действие. Необходимо отметить, что применение кремнийорганического

глицерогидрогеля в качестве мазевой основы существенно усиливает остеопластическую активность гидроксиапатита, поскольку кремний наряду с кальцием и фосфором участвует в процессе остеогенеза [7].

Совместимость компонентов в составе средства исследовали методом ИК спектроскопии на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 6700 фирмы Thermo Electron Corporation с помощью приставки НПВО. При этом было установлено отсутствие антагонизма как между самими лечебными ингредиентами, так и между мазевой основой и каждым из них, что допускает возможность их объединения в неизменном виде без снижения фармакологической активности.

Определение острой и хронической токсичности разработанного средства проводили на кафедре фармакологии ГОУ ВПО УГМА Росздрава на белых мышах массой 18-23г и белых крысах подтипа линии Vistar массой 180-230г соответственно, местнораздражающее и сенсibiliзирующее действие изучали на кроликах согласно стандартным методикам [3,8]. Проведенные исследования показали, что разработанная композиция нетоксична, а также не проявляет раздражающего действия. Опасность сенсibiliзации данной фармацевтической композицией маловероятна.

В качестве физического фактора использовали импульсное сложномодулированное электромагнитное поле (ИСМ ЭМП), генерируемое аппаратом биорегулируемой низкочастотной электромагнитотерапии АНЭ601 «Гефест» (сертификат соответствия РОСС RU.МЕ27.№ВО 5370) [1]. Формируемое ИСМ ЭМП оказывает регулирующее воздействие, в частности усиливает микроциркуляцию не только в поверхностных, но и в глубоких тканевых структурах десны. Вследствие значительного увеличения микроциркуляции и обменных процессов в тканях пародонта обеспечивается возможность преодоления буферного барьера слизистой оболочки десны и возможность прохождения лекарственного средства в клетки тканей через мембрану клетки посредством проведения магнитофореза предлагаемой композиции.

Клиническое обследование проводилось у 64-х пациентов в возрасте от 21-го до 59-х лет, из них 58 женщин и 6 мужчин. В комплекс обследования пациентов, кроме традиционного клинического обследования, были включены индексная оценка состояния

**О. Л. Шнейдер** – к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии ГОУ ВПО УГМА Росздрава;

**В.И. Баньков** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии ГОУ ВПО УГМА Росздрава;

**Л.П. Ларионов** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой фармакологии ГОУ ВПО УГМА Росздрава;

**Т.Г. Хонина** – к.х.н., старший научный сотрудник ИОС им. И.Я. Постовского УрО РАН;

**Е.В. Шадрина** – аспирант ИОС им. И.Я. Постовского УрО РАН;

**Е.А. Богданова** – аспирант ИХТТ УрО РАН;

**Н.А. Сабирзянов** – к.х.н., ведущий научный сотрудник ИХТТ УрО РАН.

тканей пародонта (гигиенический индекс Грина-Вермиллиона, РМА, пародонтальный индекс, СРITN), ортопантомография. В результате комплексного обследования у 11-ти пациентов был выявлен хронический генерализованный пародонтит легкой, у 31-го – средней, у 22-х – тяжелой степени.

Оценка эффективности применения методики импульсного магнитофореза антибактериальных и антисептических лекарственных препаратов в качестве местного консервативного противовоспалительного лечения заболеваний пародонта проводилась путем сравнения пародонтологического статуса больных основной группы и группы сравнения. После клинического и инструментального обследования 30-ти пациентам проведено консервативное противовоспалительное лечение с введением фармакологических препаратов посредством аппарата биорегулируемой низкочастотной электромагнитотерапии «Гефест». В группе сравнения 34-м пациентам проводилась местная терапия по традиционной методике с использованием антисептических препаратов в виде ротовых ванночек и аппликаций.

На начальных этапах комплексной терапии воспалительных заболеваний пародонта проводилось обучение и контроль гигиены полости рта, устранение местных травмирующих факторов (удаление зубных отложений, восстановление контактных пунктов, устранение травматической окклюзии путем избирательного пришлифовывания зубов). Местное консервативное лечение в основной группе проводилось введением антибактериальных и антисептических лекарственных средств посредством аппарата биорегулируемой низкочастотной электромагнитотерапии АНЭ601 «Гефест». В качестве физического фактора использовали низкочастотное импульсное сложномодулированное электромагнитное поле, которое формировали с параметрами: частота модуляции в диапазоне от 0,3 до 0,8 Гц, частота следования импульсов в диапазоне от 3 до 30 Гц, ширина спектра гармонических составляющих в диапазоне от 500 Гц до 1кГц, напряженность индукции магнитного поля от 8 до 12 мТл. Предварительно фиксировали величину амплитуды электромагнитных колебаний, наведенных в ткани внешними электромагнитными полями в результате ее биоэлектрической активности, в соответствии с которой формировали начальные параметры ИСМ ЭМП. Затем посредством аппликации на поверхность десен наносили лекарственные препараты:

в основной группе – композицию на основе кремнийорганического глицерогидрогеля, в группе контроля – метрогил дента гель. В основной группе после нанесения композиции воздействовали низкочастотным импульсным сложномодулированным электромагнитным полем. Продолжительность одного сеанса лечебного воздействия составляла 10-20 минут. Курс лечения в основной и контрольной группе составил по 10 процедур соответственно.

## Результаты исследования и их обсуждение

У пациентов основной группы после второго сеанса значительно уменьшались клинические признаки воспалительного процесса в тканях пародонта. После пятого сеанса слизистая оболочка десны приобретала бледно-розовую окраску, отсутствовали отек и кровоточивость десневого края, улучшались индексные показатели состояния тканей пародонта. По завершению курсового лечения краевая десна плотно охватывала поверхность зубов. В контрольной группе уменьшение клинических признаков воспалительного процесса в пародонте отмечалось к 7- 10 суткам.

Таким образом, высокая трансмукозная активность основы композиции кремнийорганического глицерогидрогеля в совокупности с высокой физиологической активностью формируемого с учетом индивидуальных особенностей пациента ИСМ ЭМП позволяет получить синергетический эффект: трансмембранное введение лекарственного средства через слизистую оболочку в клетки тканей десны и активизация прохождения лекарственного средства в глубокие ткани пародонта. Это объясняется тем, что ИСМ ЭМП в результате высокой физиологической активности потенцирует транспорт лекарственных средств, иницируя по принципу обратной связи активизацию жизнедеятельности клеток ткани, подвергающейся воздействию. Возможность введения лекарственного средства через мембрану клетки в глубокие слои тканей пародонта позволяет достичь высокой концентрации препаратов в периодонтальной жидкости без побочных эффектов и доставить к пародонтальным карманам лекарственное средство в концентрации, необходимой для преодоления бактериальной пленки пародонтальных карманов и ликвидации колонизации пародонтопатогенов в субгингивальном пространстве. Сравнение эффективности двух видов

Таблица

**Динамика показателей пародонтологического статуса пациентов (основная группа и группа контроля), ( $M \pm m$ )**

Показатели	До лечения (64)	После лечения, основная группа (30)	После лечения, контрольная группа (34)
Индекс гигиены полости рта, (ИГР-У), J.R./Vermillion(1964)	1,76 ± 0,09	0,72 ± 0,06	1,24 ± 0,04
Индекс РМА	48,4 ± 7,3	21,4 ± 4,2	30,4 ± 5,4
Индекс кровоточивости по Muhlemann и Son	2,6 ± 0,4	0,7 ± 0,1	1,7 ± 0,2
Индекс СРITN	3,2 ± 0,6	2,3 ± 0,8	2,7 ± 0,5
Глубина пародонтальных карманов, (мм)	4,9 ± 1,1	4,0 ± 0,8	4,5 ± 0,5

местной терапии заболеваний пародонта показало, что применение импульсного магнитофореза лекарственных препаратов дает более выраженный местный противовоспалительный эффект в отличие от традиционного местного консервативного лечения и обеспечивает длительную ремиссию. Полученные клинические результаты подтверждают высокую эффективность применения импульсного магнитофореза разработанной композиции фармакологических препаратов на основе кремнийорганического глицеро-гидрогеля для консервативного лечения в комплексной терапии пародонтита.

## Выводы

1. Установлено, что совокупность комплекса активных лекарственных веществ и кремнийорганического глицеро-гидрогеля в качестве мазевой основы обеспечивает высокий лечебный эффект разработанного мазевое средства при местном лечении воспалительных заболеваний пародонта.

2. Сочетанное воздействие активных лекарственных компонентов средства и кремнийорганического глицеро-гидрогеля значительно усиливается благодаря применению низкочастотного импульсного сложномодулированного электромагнитного поля.

## Литература

- Баньков В.И. Современные аспекты лечебного применения системы обратной связи в физиотерапии и восстановительной медицине / В.И. Баньков, Д.В. Баньков, П.П. Глушков // Вестник Первой областной клинической больницы.- 2005.- №4.- С.5-9.
- Барер Г.М. Системы локальной доставки лекарств в лечении пародонтита: обзор литературы / Г.М. Барер, О.В. Соловьева, О.О. Янушевич // Пародонтология.- 2002.- №3.- С.23-27.
- Бояковская Т.Г. Разработка кремнийорганических глицеро-гидрогелей и сравнительная оценка их транскутанной активности: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.25: защищена 29.11.2006; утв. 22.01.2007 / Бояковская Татьяна Геннадьевна.- Екатеринбург, 2006.- 189с.
- Вольф Г.Ф. Пародонтология / Г.Ф. Вольф, Э.М. Ратейцхак, К. Ратейцхак.- М.: МЕДпресс-информ, 2008.- 548с.
- Глицераты кремния, обладающие транскутанной проводимостью медикаментозных средств, и глицеро-гидрогели на их основе. Патент на изобретение РФ №2255939 от 10.07.05.
- Куракина Н.В. Заболевания пародонта / Н.В. Куракина.- М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2007.- 292с.
- Новые материалы для медицины. Под ред. Ларионова Л.П., Зуева М.Г. Екб.: Уро РАН.- 2006.- С. 100-135.
- Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. Под Ред. Фисенко В.П.М.: Минздрав РФ, ЗАО «ИИА Ремедиум» 2000.
- Синтез биологически активных гелей для лечения и профилактики мягких и костных тканей / Н.А. Сабирзянов, Т.Г. Хонина, Е.А. Богданова, С.П. Яценко, Л.П. Ларионов, Н.Г. Саркисян, Г.И. Ронь // ХФЖ.- 2009.- 1.- С.41-43.
- Способ лечения воспалительных заболеваний пародонта. Патент на изобретение РФ №2340366 от 10.12.08.
- Local antibiotic therapy guided by microbiological diagnosis / A.Mombelli, B. Schmid, A. Rutar, N.P. Lang // J.Clin. Periodontol.- 2002.- Vol.29, №8.- P.743-749.