

## **Дополнительное местное применение активных форм кислорода (АФК) при периодонтите и периимплантите – пилотное исследование**

### **Аннотация**

**Цели:** Целью данного исследования являлось получения более подробных данных о лечебном эффекте АФК при таких заболеваниях, как периодонтит и периимплантит.

Лечебный эффект осуществляется посредством высвобождения активного кислорода в область периодонтальных и периимплантатных тканей. Результаты данного исследования сравниваются с общепринятым «золотым стандартом» лечения этих заболеваний. Как сообщается в литературе, кроме механического/инструментального лечения, рекомендуются также и такие антимикробные препараты, как хлоргексидин диглюконат и перекись водорода. Известно, что эти препараты оказывают положительный эффект, но у них есть ограничения, недостатки и некоторые побочные эффекты. Данное пилотное исследование намерено доказать, что АФК могут быть эффективной альтернативой этим препаратам.

**Материалы и методы:** Исследование случай-контроль, в котором участвовали 33 пациента, исследовало эффекты дополнительного лечения АФК при периодонтите. Были сделаны полные внутриротовые снимки глубины зубодесневого кармана до и в течение 3 месяцев после лечения АФК. В исследовании по заболеванию периимплантита участвовало 34 пациента и исследовалось всего 40 зубных имплантатов. Проводилось лечение АФК согласно стандартизированному протоколу. Через 3, 6 недель и через 3, 6 месяцев была проведена клиническая и радиографическая оценка, соответственно.

**Результаты:** В ходе исследования периодонтита, спустя 3 месяца после лечения АФК, средняя глубина кармана сократилась на 56%. Для мужчин и женщины были получены отдельные значения, которые составили 66 и 49%, соответственно. В возрастной категории 40-44 лет были отмечены наибольшие улучшения (71%), в категории 65-69 лет улучшения были самыми низкими (36%). Значимых различий в результатах среди курильщиков и не курильщиков отмечено не было: средняя глубина кармана у курильщиков сократилась на 56%, у пациентов, которые курили ранее, на 55% и у не курильщиков на 56%.

В ходе исследования периимплантита, поврежденные ткани клинически заметно восстановились спустя 3 и 6 недель во всех случаях. Через 3 месяца 75% случаев периимплантита были вылечены (радиографически определенной ре-остеоинтеграцией в 15% случаев), 9 случаев с периимплантитом не были вылечены и 1 имплантат был потерян. Через 6 месяцев радиографическое исследование показало ре-остеоинтеграцию размером 3 мм в 15% случаев, 2 мм в 60% и отсутствие признаков ре-остеоинтеграции в 4 случаях.

**Выводы:** Результаты исследования случай-контроль периодонтита показывают, что АФК могут быть более эффективным средством для сокращения глубины зубодесневого кармана, чем другие методы лечения, описанные в специализированной литературе. Результаты протокола лечения периимплантита посредством АФК доказывают, что состояние в области установки имплантатов значительно улучшилось через 3-6 недель во всех случаях. Через 3 месяца, 75% всех случаев были успешно вылечены. Радиографически доказанная ре-остеоинтеграция на 2 мм была отмечена в 60% случаев, на 3 мм в 15% случаев спустя 6 месяцев. Эти цифры являются очень показательными и доказывают, что существует более быстрый и эффективный дополнительный способ лечения периимплантита, кроме «золотого стандарта», описанного в литературе. Сейчас

новое двойное слепое плацебо контролируемое исследование органов ротовой полости после лечения АФК находится в окончательной подготовительной фазе.

**Ключевые слова:** периодонтальные заболевания имплантология, лечение, ре-остеоинтеграция, клинические, радиографические

## Введение

Инфекции вокруг зубов (периодонтит) и вокруг внутрикостных зубных имплантатов (периимплантит) очень часто возникают у людей пожилого возраста. Оцениваемая распространенность заболевания периодонтитом примерно составляет 50% (19.2 – 62.7%) и периимплантитом 1.0 – 19.0% (Bourgeois et al. 2007, Kaptein et al. 1999, Leeuwangh et al. 2006, Roos-Jansåker 2007). Если оставлять эти заболевания без лечения, то они приводят к появлению симптомов заболевания и потере зубов и/или имплантатов. Здоровый образ жизни, сбалансированное, разнообразное питание свежими продуктами и регулярные меры гигиены полости рта (чистка зубов, чистка межзубного пространства зубными нитями или щеткой, полоскание рта и т.д.) помогут предотвратить появление этих заболеваний. У здорового пациента имеется так называемая десневая бороздка или щель вокруг естественного зуба размером 3 мм при зондировании (см. Рис. 1), а внизу расположена околозубная связка.

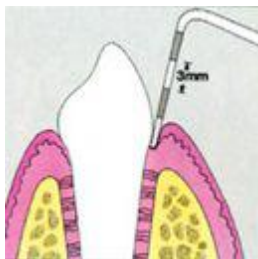


Рис. 1 Десневая бороздка или щель у здорового зуба, при зондировании не глубже 3 мм

При здоровом имплантате внизу от барьера мягкой ткани происходит прямой контакт имплантата с костью или оссеоинтеграция (см. Рис. 2). Глубина зондирования до 5 мм считается психологической.

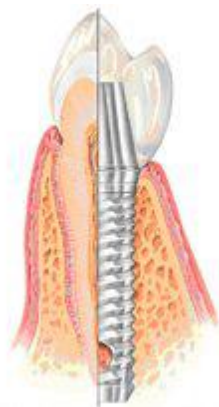


Рисунок 2. Сравнение зуба и имплантата с прямым контактом имплантата с костью.

Хроническое присутствие биопленки зубного налета, зубного камня, а также наследственная микрофлора ротовой полости являются причиной этиологии и патогенеза этих двух параллельных проявлений одного и того же заболевания, а также причиной появления дефектов кармана и внутрикостных дефектов (см. Рис. 3).

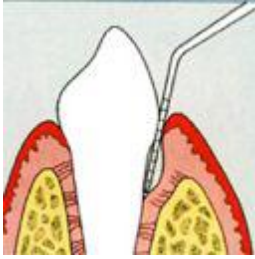


Рисунок 3. Заболевание, зондирование кармана выше 3 мм

Анаэробные грамотрицательные микроорганизмы вызывают хронические воспаления и воспалительные реакции: покраснение, кровотечение, боль, опухоль, потеря и повышенная подвижность зубов, нагноение, плохой запах изо рта (халитоз). В особой группе риска находятся курильщики и пациенты, которые уже имели периодонтальные заболевания (Roos-Jansåker 2007). Показанное механическое лечение периодонтита и периимплантита – это инвазивное, болезненное лечение, требующее местной анестезии и обезболивающих средств. Это интенсивное, дорогое, сложное лечение, которое требует немало времени (Greenstein 2005, Hanes & Purvis 2003). Очень часто прописывают другие дополнительные и альтернативные методы лечения, например, хлоргексидин диглюконат (СНХ), растворы перекись водорода ( $H_2O_2$ ), триклозан (5-хлоро-2-(2,4-дихлорофенокси)фенол), повидон-йодин и другие местные антибактериальные антибиотики (De Araújo Nobre 2006, Hanes & Purvis 2003). Известно, что эти препараты оказывают положительный эффект, но у них есть ограничения, некоторые недостатки и побочные эффекты (Ribeiro et al. 2004). Так, исследования *in vitro* показали, что СНХ является цитотоксическим и оказывает токсическое действие на периодонтальные ткани (Giannelli et al. 2007). Перекись водорода связывают с ДНК повреждением и карциногенезом (Naik et al. 2006, Ribeiro et al. 2007). Местное и системное введение антибиотиков было подвержено критике в связи с тем, что препараты являются причиной резистентности микроорганизмов, вызывают аллергические реакции, гиперчувствительность и другие побочные эффекты (Bidault et al. 2007).

Гель ROS выделяет кислород, не выделяя при этом радикалы кислорода, как в случае с перекисью водорода и не приводит к повреждениям ДНК клеток слизистой оболочки ротовой полости или карциногенезу (Европейская Комиссия - главное управление по здоровью и защите прав потребителей 2005, Li et al. 1998 a,b, Li & Ramaekers 2003, Ribeiro et al. 2004). Гель ROS был открыт голландским стоматологом и запатентован в 1996 году (Van den Bosch 1997). Исследования *in vitro* доказали, что гель ROS предотвращает рост и развитие вредных бактерий и грибков. Эти микроорганизмы не резистентны к высоким концентрациям кислорода, как в случае с применением кислородных комплексов в гигиенических продуктах специального назначения. Kreis et al. 2004, Li et al. 1998 a).

Доступно 10 вариантов концентрации растворов ROS, самая высокая концентрация 10 eq применяется для успешного лечения хронических инфекций ногтей (онихомикоз), а самая низкая концентрация 1 eq используется для лечения гингивита. Эффект зубного геля ROS на бактерии, которые развиваются в результате периодонтита, изучался в исследовании, проведенном Camp (2002). О других показаниях и применениях ROS в специализированной литературе даются ограниченные данные, но этот препарат успешно применялся для лечения халитоза, онихомикоза, грибкового заболевания ног, экземы, ожогов и хронических ран у диабетиков (Enoch & Harding 2003, Kreis et al. 2004, Meinardi et al. 2004).

Данное исследование направлено на изучение лечебного эффекта ROS на околозубную связку и околоимплантатную слизистую, следовательно, имеет своей целью введение ROS, в качестве альтернативного лечения периодонтита и периимплантита. Результаты исследования сравниваются с эффектом общепринятых методов лечения данных заболеваний, которые считаются «золотым стандартом» в медицине (Greenstein 2005).

## Материалы и методы

### Исследование периодонтита

Исследование случай-контроль было проведено для анализа эффекта лечения ROS у 33 пациентов (20 женщин и 13 мужчин) с периодонтитом (Таблица 1). К критериям включения относились: клинический диагноз проявления периодонтита, глубина кармана (измерения проводились при помощи зонда Goldman-Fox/ - Williams, Рис. 4) и фиксированные показания до начала лечения ROS согласно протоколу (концентрации 5 eq и 2 eq для геля и жидкости для полоскания рта, соответственно) и 3 месяца максимум после лечения.

Таблица 1.

Пациенты с периодонтитом	n
Женщины	20
Мужчины	13
Всего	33

n – число пациентов



Рис. 4 зонд Goldman-Fox/ - Williams

### Протокол ROS

Краткое описание протокола лечения периодонтита/периимплантита

- Кюретаж кармана
- Введение в карман геля ROS (концентрация 5 eq)
- Смывание геля физическим раствором
- Введение в карман геля ROS (концентрация 5 eq), без смывания
- Инструкция пациенту полоскать рот и/или чистить зубы три раза в день жидкостью ROS (концентрация 2 eq).

В протоколе указано, что проводился механический кюретаж карманов и применялся гель ROS в концентрации 5 eq. Гель наносился на 5 минут, затем смывался физиологическим раствором и гель наносился еще раз в той же концентрации, но без смывания. Пациентам было дано указание промывать и/или чистить зубы три раза в день жидкостью ROS (концентрация 2 eq). Через три месяца, и это был максимальный срок, пациенты возвращались на окончательную клиническую проверку.

На каждого пациента заполнялась так называемая форма статуса кармана. Эти формы были пронумерованы, в них заносились показания глубины кармана на каждом этапе. Рассчитывалась разница между этими показаниями до и после лечения по каждому пациенту и результат переводился в проценты при помощи компьютерных программ для статистической обработки данных. Были проведены сравнения показаний между мужчинами и женщинами, курящими и некурящими пациентами и бывшими курильщиками, а также между разными возрастными группами.

### Исследование периимплантита

Исследование случай-контроль было проведено для анализа эффекта лечения ROS у 34 пациентов (25 женщин и 9 мужчин) с общим количеством зубных имплантатов 40, страдающих периимплантитом (Таблица 2).

Таблица 2.

Пациенты с периимплантитом	n
Женщины	25
Мужчины	9
Всего пациентов	34
Всего имплантатов	40

n – количество

К критериям включения относились: клинический диагноз проявления периимплантита, минимальная глубина кармана 5 мм (измерения проводились при помощи зонда Goldman-Fox/ - Williams, Рис. 4), опухшие мягкие ткани вокруг имплантата и частое кровотечение при обследовании и чистке зубов (Рис. 5). Требовалась общая характеристика воспаления/инфекции. Абатмент должен был соответствовать стандартам и общее состояние пациента должно было соответствовать настоящим действующим стандартам, необходимым для проведения оправданной имплантологии.



Рис. 5. Проявление периимплантита с опухшими мягкими тканями вокруг имплантата.

Вначале, был проведен механический кюретаж всех карманов и нанесен гель ROS (концентрация 5 eq). Гель наносился на 5 минут и смывался физиологическим раствором. Затем гель наносился еще раз в той же концентрации, но без смывания. Пациентам было дано указание промывать и/или чистить зубы три раза в день жидкостью ROS (концентрация 2 eq). Через три недели пациенты возвращались в клинику на очередную проверку, а через шесть недель проводилось повторное лечение, аналогичное первому. Через три месяца снова была проведена клиническая проверка. Если все еще оставались

признаки инфекции, то пациент снова возвращался к шестинедельному лечению. Если признаков осложнения не наблюдалось, то врач рекомендовал пациенту проходить клиническую проверку каждые 2 года. Пациенты продолжали полоскать/чистить рот жидкостью ROS (концентрация 2 eq). Радиографические снимки были сделаны после лечения и через 3 и 6 месяцев. Оценивалась потенциальная ре-остеоинтеграция вокруг имплантата и уменьшение просветлений внутрикостных карманов на радиограмме (рис. 6).

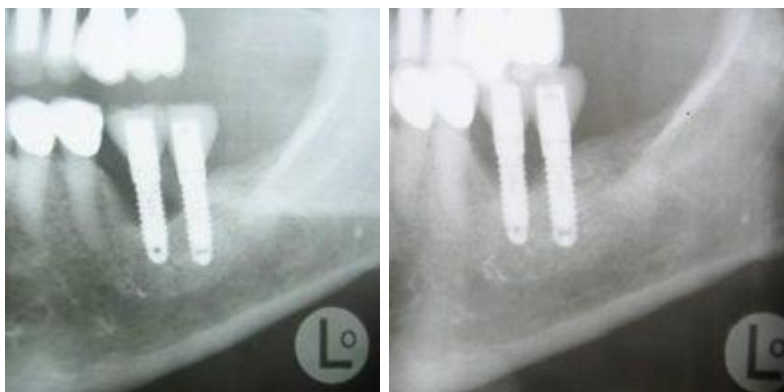


Рис. 6. Панорамные радиографические снимки, на которых видны просветления внутрикостных карманов вокруг имплантатов: слева – до лечения, справа – 3 месяца после лечения ROS.

## Результаты

### Исследование периодонтита

Среднее сокращение глубины кармана после лечения ROS составило 56%, то есть после 3 месяцев лечения, общая глубина кармана сократилась более чем наполовину (Таблица 3).

Таблица 3

Разница в глубине кармана	n	Средние показатели в %	SD
n	33	56	±23

n - число пациентов

SD- среднее отклонение

По результатам исследования можно сделать разделение на мужчин и женщин в отношении сокращения глубины кармана. У пациентов мужчин среднее улучшение составило 66%, а у женщин 49% (Таблица 4).

Таблица 4

Различия по полу	n	Средние показатели в %	SD
Женщины	20	49	±24
Мужчины	13	66	±17
Всего	33	56	±23

n - число пациентов

SD- среднее отклонение

Улучшение было отмечено во всех возрастных группах, но в категории 40-44 были отмечены самые большие улучшения (71%). В возрастной категории 65-69 лет были отмечены менее значительные улучшения (36%) (таблица 5).

**Таблица 5**

Возраст	n	Средние показатели в %	SD
35-39	3	66	±7,5
40-44	5	71	±31
45-49	3	54	±16
50-54	2	53	±35
55-59	7	66	±18
60-64	6	51	±21
65-69	7	36	±19
Всего	33	56	±23

Среднее улучшение глубины кармана в %, в зависимости от возраста

n - число пациентов

SD- среднее отклонение

Кроме того, результаты лечения ROS также были связаны с таким внешним фактором, как курение.

Среди курящих, некурящих и пациентов, которые курили раньше результаты не значительно отличались (Таблица 6).

Курение	Средние показатели в %	n	SD
Некурящие	19	56	±20
Курильщики в прошлом	3	55	±23
Курящие	11	56	±30
Всего	33	56	±23

Среднее улучшение глубины кармана в %, в зависимости от вредных привычек

n - число пациентов

SD- среднее отклонение

### **Исследование периимплантита**

В целом, уже после 3 недель лечения ROS, ситуация с периимплантитом клинически улучшилась или пациенты полностью выздоравливали во всех случаях (Рис. 7). Через шесть недель уменьшение глубины кармана было заметно у всех пациентов. В 30 случаях мягкие ткани стали более твердыми и плотно окружали имплантат, что затрудняло зондирование. Кроме того, во всех случаях нельзя было провести кюретаж, что и не было сделано.



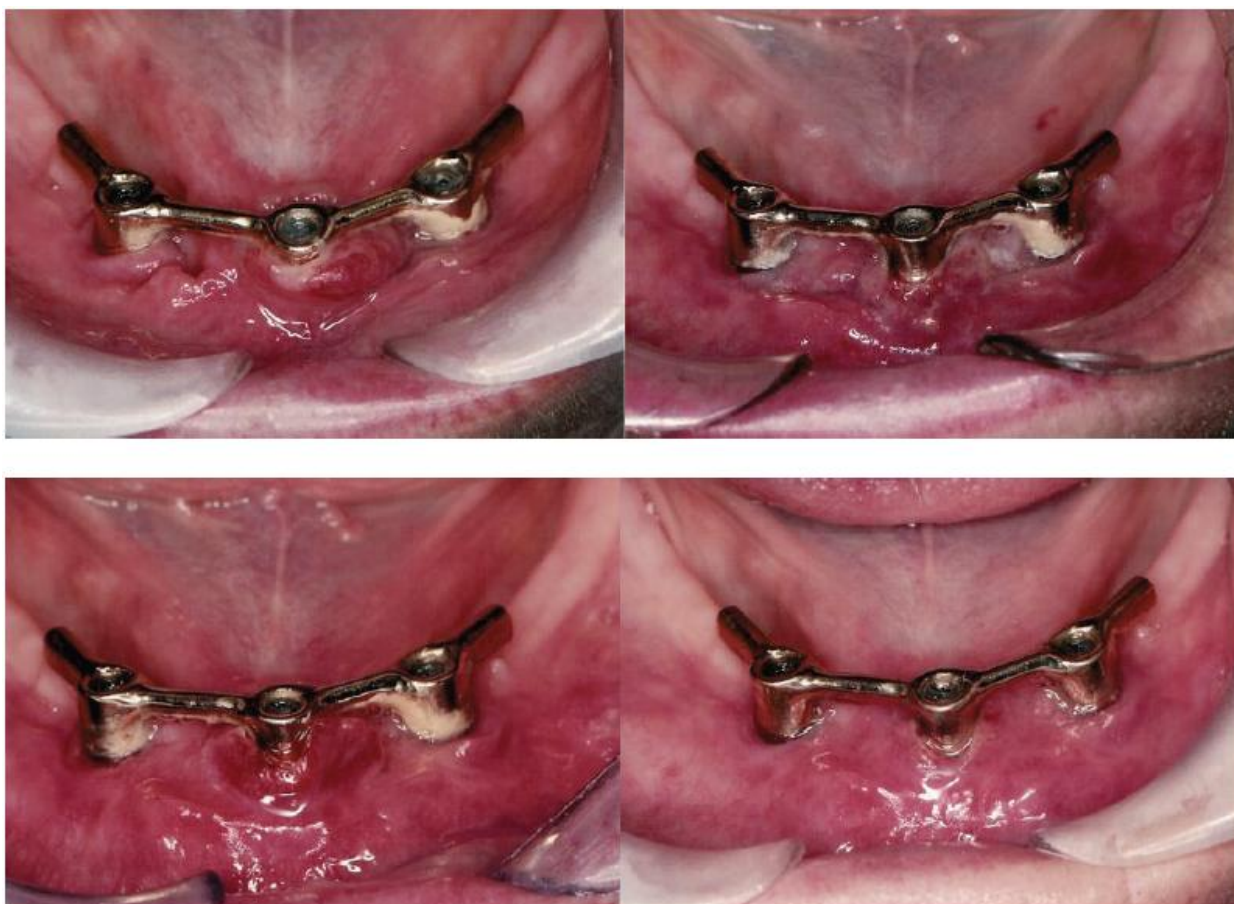


Рис. 7. Восстановление мягких тканей после периимплантита (Рис. 5), более здоровое состояние после 3 месяцев лечения ROS.

Для того чтобы избежать повреждения ткани, мы не проводили механической чистки, вводился только гель ROS (концентрация 5 eq). В 4 случаях было показано повторение первого лечения: кюретаж. Нанесения геля ROS (концентрация 5 eq) согласно протоколу, смывание геля и повторное нанесения геля (концентрация 5 eq). Через 3 месяца 30 имплантатов (75%) могли лечиться клинически, в 6 из этих случаев радиографические снимки показали ре-остеоинтеграцию вокруг глубоких карманов имплантата (15%). Другие 9 имплантатов не подвергались лечению и один имплантат был потерян. Через 6 месяцев, радиографические снимки показали ре-остеоинтеграцию 6 имплантатов на 3 мм (15%). В других 24 имплантатах ре-остеоинтеграция составила 2 мм (60%) (Таблица 7). В 4 случаях признаков ре-остеоинтеграции не наблюдалось.

**Таблица 7**

Пациенты с периимплантитом	n = 34
Имплантаты	n = 40
Через 3 недели, пациенты	У 34 пациентов клинические улучшения – здоровый вид
Через 6 недель, пациенты, зондирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- У 34 пациентов уменьшение глубины кармана</li> <li>- У 30 пациентов более плотная мягкая ткань вокруг имплантата</li> <li>- У 4 пациентов показания для повторного лечения: промывание карманов гелем ROS, концентрация 5 eq и далее по протоколу.</li> </ul>



Через 3 месяца, имплантаты (клинически и радиографически)	- 1 имплантат потерян - 9 еще не лечились - 30 без патологий - 6 имплантатов с заметной ре-остеоинтеграцией по радиографическим снимкам (15%)
Через 6 месяцев имплантаты (радиографически)	- 6 имплантатов ре-остеоинтеграция 3 мм (15%) - 24 имплантата ре-остеоинтеграция 2 мм (60%) - 4 имплантата без признаков ре-остеоинтеграции

n- число

## Обсуждение

В специализированной литературе описывается общепринятый или «золотой стандарт» лечения периодонтита.

Авторы Lindhe & Nyman в 1975 году уже описали влияние контроля за образованием зубного налета и хирургическое удаление кармана на здоровье полости рта пациентов. Их результаты показали, что возможно успешно вылечить периодонтальное заболевание даже на поздних стадиях у пациентов, которые поддерживают состояние своих зубов без налета. И в таких случаях возможно достичь улучшения глубины кармана более чем на 47%. Терапия, определенная Американской Академией Периодонтологии (2000, Greenstein 2005) называется начальной терапией и состоит из наддесневого и поддесневого удаления околозубных отложений и выравнивания поверхности корней зуба, а также включает в себя вспомогательную периодонтальную хирургию, например, лоскутную ампутацию. В то же время, немаловажными являются гигиена ротовой полости и правильные инструкции пациента. Из публикации Американской Академии Периодонтологии (2000) относительно параметров хронического периодонтита и потери опорной ткани, можно сделать вывод, что начальная терапия не может быть успешная проведена на всех пациентах и во всех случаях. В определенных областях ротовой полости и в случае с некоторыми пациентами может потребоваться дополнительная терапия.

Местные антимикробные препараты могут применяться для поддержания начальной терапии, как дополнение к механической терапии при лечении резистентных случаев (глубина кармана > или = 5 мм), при условии, что пациент соблюдает адекватную гигиену полости рта. (Hussein et al. 2007).

Недавно возникший интерес к местному применению противомикробных и противовоспалительных препаратов привел к особому вниманию к различным видам лечения. Изучались клинические и микробиологические эффекты поддесневого и десневого орошения полости рта хлоргексидином диглюконатом (Jolkovsky et al. 1990, Giannelli et al. 2007). Результаты исследования предполагают, что есть вероятность достичь положительных эффектов при дополнительной профессиональной ирригации СНХ 0.12% и при домашнем проведении процедуры СНХ 0.04%. Среднее уменьшение глубина кармана между первым посещением пациента и через три месяца составил 4.2%.

Наряду с поддесневой чисткой и оптимальной гигиеной полости рта, микробиологический состав поддесневого налета является одним из факторов изменения. Применение

системной периодонтальной антимикробной терапии должно всегда основываться на подробном клиническом обследовании и микробиологическом анализе. Среди микроорганизмов, преимущественно, выделяют следующие: *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (A.a.), *Porphyromonas gingivalis* (P.g.), *Tannerella forsythensis* (T.f.) (formerly *Bacteroides forsythus*), *Treponema denticola* (T.d.), *Prevotella intermedia* (P.i.), *Peptostreptococcus micros* (P.m.), *Fusobacterium nucleatum* (F.n.), *Campylobacter rectus* (C.r.), *Eubacterium nodatum* (E.n.), *Eikenella corrodens* (E.c.), *Capnocytophaga* species (C.s.) (Camp 2002, Leeuwangh et al. 2006).

В исследовании, проведенном Abbas & Van Winkelhoff (2004), изучалось влияние антибиотиков на показания для периодонтальной хирургии. Основываясь на научной литературе о клинических эффектах антибиотиков на лечение периодонтита с учетом нарушений, связанных с налетом, был сделан вывод, что применение антибиотиков может стать ценным дополнением к традиционному лечению периодонтальных заболеваний. Однако не все пациенты могут получить полезный эффект от противомикробной терапии. При условии правильного применения терапии, некоторые системные антибиотики (амоксциллин, метронидазол или комбинация этих двух препаратов) могут значительно сократить показания к периодонтальной хирургии, особенно вокруг зубов с одним корнем и в эстетически значимых областях полости рта. Если в ротовой полости пациента проводился контроль за возникновением инфекций, то показания к успешной регенеративной периодонтальной хирургии могут только возрасти. То же самое касается и пластической периодонтальной хирургии, например, устранение десневой рецессии. Согласно Renvert и его коллегам (2006) дополнительное применение микросфер миноциклина приводит к улучшению глубины кармана и улучшению индекса кровотечения, в то время как дополнительное применение хлоргексидина привело только к сокращению кровотечения.

В случаях с самыми глубокими карманами, в группе пациентов, которые получали лечение миноциклином, глубина в среднем сократилась от 5.0 до 4.4 мм (т.е. на 12%) за 12 месяцев (Renvert et al. 2006).

Вышеупомянутый метод лечения периодонтита имеет меньший эффект на курящих пациентов, чем на некурящих (American Academy of Periodontology 2000). Принимая во внимание эту информацию, можно сказать, что вспомогательное лечение ROS может оказаться положительным и для курящих пациентов.

В отношении возраста пациентов стоит отметить, что в целом, растет число пациентов старшей возрастной категории. Так как число пациентов в разных возрастных категориях в данном пилотном исследовании низкое, поэтому влияние ROS на возраст не может быть точно определено. Для этого необходимо провести более масштабное исследование с включением достаточного числа пациентов в каждой возрастной группе.

Логическим продолжением данного пилотного исследования влияния ROS на состояние пациентов с периодонтитом может стать исследование с включением большего числа пациентов. Таким образом, есть вероятность получить более точные результаты влияния ROS на уменьшение глубины кармана, кровотечения, десневую рецессию и уровень клинического прикрепления (CAL). Несмотря на тот факт, что большинство имплантатов имеют успешное применение в 90% или выше случаев, одной из главных причин потери имплантата является периимплантит. Практически те же самые группы микроорганизмов участвуют в появлении периимплантита, что и в случае с периодонтитом (Botero et al. 2005, Laine et al. 2005, Leeuwangh et al. 2006).

В литературе также описывается общепринятый золотой стандарт лечения периимплантита (De Araújo Nobre 2006). Лечение практически не отличается от методов лечения периодонтита: начальное лечение с консервативными мерами, как (ультразвуковой) кюретаж, скейлинг, выравнивание и орошение 0.1% хлоргексидином диглюконатом. Лечение основано на принципах механической и химической чистки и дезинфекции (Wetzel et al. 1999).

Поверхность титановых имплантатов легко поцарапать и повредить металлическими инструментами. По этой причине, имплантаты изнашиваются и увеличивается риск образования налета. Для того чтобы это предотвратить, необходимо использовать специальные синтетические инструменты, ультразвуковые инструменты, наряду с раствором перекиси водорода (3%) (Speelman & Collaert 1990, Strooker et al. 1998). Если данный метод лечения не является успешным, то пациентам рекомендуется начать 10 дневный курс системного приема антибиотиков (напр., амоксициллин и метронидазол). В случае отсутствия улучшений, проводится лоскутная ампутация с или без иссечения десны и может быть проведена полировка поверхности имплантата. Если после операции пациент испытывает болезненные ощущения, то рекомендуется прием анальгетиков вместе с системным приемом антибиотиков. Wetzel считает, что если перимплантит можно вылечить и достичь ре-остеоинтеграции, то эффективная антибактериальная терапия должна применяться (Wetzel et al. 1999).

Был опубликован еще один способ лечения периимплантита, целью которого является достижение формирования кости вокруг имплантата и достижение ре-остеоинтеграции. Этот метод основывается на применении рекомбинантного морфогенетического белка кости человека rhBMP-2 (Hanisch et al. 1997).

Если все эти меры не имеют эффекта и пациент продолжает испытывать боль и дискомфорт, то следующим шагом должно стать удаление имплантата (Wiskott et al. 2004).

Примерно в 10% случае имплантаты не приживаются.

После местного применения активного кислорода ROS при периимплантите, через 3 недели клиническая ситуация значительно улучшилась.

Аналогично, проводились параллельные исследования местного применения ROS при онихомикозе, ожогах и хронических ранах у пациентов с сахарным диабетом. Исследователи заметили значительные улучшения уже через несколько недель, чего обычно нельзя было достичь и через несколько месяцев после традиционного лечения (Kreis et al. 2004, Enoch & Harding 2003).

В целом, зубная имплантология проходит успешно, однако, чем дольше существует эта область медицины (уже более 20 лет), тем больше будет пациентов, которые могут носить имплантаты с большими трудностями по разным причинам. Одна из причин – все растущее число пациентов старшей возрастной группы, а также наследственные прогрессирующие формы нарушений моторных и умственных способностей. Иммуитет пациентов снижается, следовательно, имплантаты, которые в любом случае являются чужеродными телами, становится сложнее сохранить. Обычно, цифры о потере имплантатов появляются через 8-10 лет после их установки. Таким образом, заболевания, связанные с имплантатами возникают все чаще и приводят к растущему числу потерянных имплантатов. До настоящего времени, пациентов лечили методом лоскутной ампутации. Имплантаты частично открывали, поверхность имплантата полировали и обрабатывали дезинфекционными средствами, травящими гелями и другими биоматериалами (Strooker et al. 1998). Результаты такого метода лечения не всегда были удовлетворяющими. С целью исключить попадание бактерий в карман, применялся

хлоргексидин диглюконат. Но когда возникают внутрикостные проблемы, то единственным верным решением является хирургическое вмешательство и кюретаж.

Дополнительное местное применение активных форм кислорода (АФК) считается очень ценным дополнением для лечения поврежденного имплантата и для его сохранения (Blijdorp 2006). Гель ROS не только доказал свою противобактериальную и противогрибковую эффективность в условиях *in vitro*, но также показал и свои очищающие качества. Кроме того, было выявлено, что гель ROS (концентрация 5 eq) способен эффективно очищать раны. Среди других открытий в отношении геля ROS: он не является мутагенным или цитотоксическим, не вызывает гибель клеток (ни эритроцитов, ни лейкоцитов, а также не поражает клетки слизистой оболочки ротовой полости и остеобласты). Считается, что гель способствует высвобождению ферментов, которые заживают раны. Есть доказательства, что гель также снимает боль и обладает противовоспалительными свойствами. В отличие от перекиси водорода, который вызывает некроз эритроцитов, а в концентрации выше 1% стимулирует радикалы, значит, является канцерогенным, гель ROS (концентрация 5 eq) обладает более положительным эффектом.

Точные механизмы действия геля ROS еще не до конца поняты и изучены. Пока не ясно, почему он так быстро заживает раны. Некоторые методы, использованные в пилотном исследовании, оказались адекватными и подробно описанными (например, метод применения зонда Goldman-Fox/-Williams), но требуется проведение более масштабного исследования для получения более точных результатов.

Для того чтобы избежать травм ткани, пациенты с периимплантитом не должны обследоваться раньше, чем через три недели после зондирования кармана. Не всегда эффективной является и радиография, поэтому в будущем возможно применение трехмерного КТ-сканирования.

## **Выводы**

Данная работа предполагает, что дополнительное лечение периодонтита и периимплантита гелем ROS, согласно протоколу, заметно уменьшает глубину кармана и способствует более быстрому заживлению ран, по сравнению с традиционными методами лечения. Дальнейшие исследования противомикробных продуктов для ротовой полости могут помочь снизить рост этих заболеваний среди пациентов с имплантатами. Сейчас новое двойное слепое плацебо контролируемое исследование органов ротовой полости после лечения АФК находится в окончательной подготовительной фазе.