

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ РЕГЕНЕРАТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ТКАНЕЙ ПАРОДОНТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Елизаров А. В.¹, Сирак С. В.¹, Казиева И. Э.¹, Быков И. М.², Мартиросян А. К.¹, Сирак А. Г.¹

¹ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет», Ставрополь, Россия (355000, Ставрополь, ул. Мира, 310), e-mail: postmaster@stgma.ru, <http://www.stgma.ru>

²ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет», Краснодар, Россия (413093, Краснодар, ул. Седина, 4), e-mail: <http://www.kσμα.ru>

В статье рассматриваются результаты экспериментального исследования по изучению регенераторных свойств остеопластических материалов в комплексе с аутологичными фибробластами и электромагнитным излучением, оказывающими противоотечное действие, ускоряющими метаболические и репаративные процессы в тканях, что может служить основанием для применения его в качестве средства для лечения пародонтита. Противовоспалительную активность ЭМИ КВЧ ММ диапазона изучали на модели «фетровой гранулёмы» в 6 группах животных. Эксперимент проводили на 36 беспородных белых крысах обоего пола (по 12 в каждой группе). Ежедневно на область раны в течение 7 суток воздействовали электромагнитным излучением крайне высокой частоты миллиметрового диапазона с длиной волны 7,1 мм в течение 45 минут. В контрольной группе в послеоперационном периоде данной процедуры не проводили. Изучение репаративных и метаболических процессов во вновь образующейся соединительной ткани в раннем послеоперационном периоде во всех группах проводили по данным цитоморфологических показателей эритроцитов, забор крови проводили пункционной иглой в области операционной раны. Проведенное исследование свидетельствует о том, что разработанная методика значительно стимулирует биосинтез гликозаминогликанов в хондроцитах. Метахромазия гликозаминогликанов существенно увеличивается непосредственно в зоне дефекта, а также в прилежащих к нему участках. Установлено, что характерной особенностью макромолекулярной архитектоники раневого дефекта под влиянием предлагаемого метода является ориентированное расположение макромолекул коллагена, что имеет особое значение для функций восстанавливаемой ткани. Влияние предлагаемого к использованию комплекса «остеопластический материал+аутологичные фибробласты» на метаболические и репаративные процессы в различных структурах соединительнотканного происхождения имеет одинаковую направленность, что подтверждают данные эксперимента.

Ключевые слова: электромагнитное излучение крайне высокой частоты миллиметрового диапазона, пародонтит, остеопластические материалы, фибробласты.

EXPERIMENTAL ACTIVITY STIMULATION OF REGENERATIVE PERIODONTAL TISSUES KRAYNEVYSOKOY FREQUENCY ELECTROMAGNETIC RADIATION

Elizarov A. V.¹, Sirak S. V.¹, Kazieva I. E.¹, Bykov I. M.², Martirosan A. K.¹, Sirak A. G.¹

¹GBOU VPO "Stavropol State Medical University", Stavropol, Russia (355000, Stavropol, Mira str., 310), e-mail: postmaster@stgma.ru, <http://www.stgma.ru>

²GBOU VPO "Kuban State Medical University", Krasnodar, Russia (413093, Moscow, Sedina str., 4), e-mail: <http://www.kσμα.ru>

The article discusses the results of the pilot study on the regenerative properties of the osteoplastic materials in combination with autologous fibroblasts and electromagnetic radiation, providing anti-edema effect, accelerating metabolic and repair processes in the tissues, which can serve as the basis for its application as a tool for the treatment of periodontitis. Anti-inflammatory activity of EHF EMR MM range studied in a model "felt granuloma" in 6 groups of animals. The experiment was conducted on 36 white mongrel male and female rats (12 for each group). The wound daily for 7 days exposed kraynevysokoy frequency electromagnetic radiation to millimeter wavelength of 7.1 mm for 45 minutes. In the control group in the postoperative period of this procedure was not performed. The study of reparative and metabolic processes in the newly formed connective tissue in the early postoperative period in all groups was performed according to cytomorphological parameters of red blood cells, blood collection needle puncture was performed in the surgical wound. The study shows that the developed method significantly stimulates the biosynthesis of glycosaminoglycans in chondrocytes.

Metachromasia glycosaminoglycans increases substantially directly into the defect area, as well as areas adjacent thereto. It is established that a characteristic feature of the macromolecular architectonic wound defect under the influence of the proposed method is oriented arrangement of the macromolecules of collagen, which is of particular importance for the function restores tissue. Impact of the proposed use of a complex "osteoplastic material + autologous fibroblasts" on metabolic and repair processes in various structures of connective tissue origin has the same direction, which is confirmed by experimental data.

Key words: electromagnetic radiation of extremely high frequency millimeter-wave, periodontitis, osteoplastic materials fibroblasts.

Введение. Интерес к хирургическим методам лечения деструктивно-воспалительных процессов пародонта с использованием остеотропных средств и стимуляторов остеогенеза обоснован рядом экспериментальных работ и является неотъемлемой составляющей комплексного лечения пародонтита в настоящее время [2, 3, 5, 6, 7, 10, 11].

В комплексе лечебных мероприятий при заболеваниях пародонта используются средства растительного происхождения, синтетические остеотропные средства и т.д. В костную рану челюсти кролика рядом исследователей вводились остеопластические материалы в сочетании с клеточной культурой эмбриональных фибробластов человека [5, 9]. Полученные результаты позволяют полагать, что применение как аллогенных, так и аутологичных фибробластов при устранении дефектов тканей пародонта перспективно. Вместе с тем данное направление подлежит дальнейшему изучению [1, 3, 4, 6, 8, 10].

В этой связи разработка и обоснование комплексного использования клеточных культур фибробластов, остеопластических материалов и физических факторов стимуляции регенерации при лечении патологии тканей пародонта представляется актуальным способом совершенствования стоматологической помощи.

Цель исследования. Экспериментальное обоснование регенераторной активности остеотропных материалов, используемых при лечении заболеваний тканей пародонта в комплексе с электромагнитным излучением и аутологичными фибробластами.

Материалы и методы

Противовоспалительную активность электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ ММ диапазона) изучали на модели «фетровой гранулёмы» в 6 группах животных [6, 7]. В первой группе воспалительную реакцию вызывали имплантацией под кожу животного стерильных ватных шариков массой 15 мг. Во второй группе под кожу животного вводили клеточную культуру аутологичных фибробластов в сочетании с остеопластическим материалом на основе фосфата кальция («Биальгин», Россия). В третьей группе животных определяли характер влияния клеточной культуры аутологичных фибробластов в сочетании с остеопластическим материалом («Биальгин», Россия), введенных в костный дефект бедренной кости животного. Операция проводилась под наркозом в асептических условиях [8]. Опыт проводили на 36 беспородных белых крысах обоего пола (по 12 в каждой группе). С первых суток послеоперационного периода каждая

группа подразделялась на две подгруппы. В подгруппах «А» ежедневно на область раны в течение недели воздействовали электромагнитным излучением крайне высокой частоты миллиметрового диапазона с длиной волны 7,1 мм в течение 45 минут. В подгруппах «В» в послеоперационном периоде данной процедуры не проводили.

Изучение репаративных и метаболических процессов во вновь образующейся соединительной ткани в раннем послеоперационном периоде во всех группах проводили по данным цитоморфологических показателей эритроцитов, забор крови проводили пункционной иглой в области операционной раны. Животных 3 «А» и «В» групп выводили из эксперимента через 30 суток передозировкой паров эфира. Материалом для исследования служили головки бедренной кости. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином и по Маллори.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследования показали, что ЭМИ КВЧ ММ диапазона достоверно снижает величину отека относительно контроля на 31,4 % в 1–3 сутки после операции, на 39,8 % к 5 суткам.

В группе животных (с использованием ЭМИ КВЧ ММ диапазона и сочетания аутологичных фибробластов с остеопластическим материалом) макроскопически в головках бедренной кости место дефекта определялось с трудом – в виде белесоватого пятна, несколько менее блестящего, чем остальная поверхность хряща. Микроскопически отмечались признаки репаративного процесса: разрастание гиалиновой хрящевой ткани в зоне дефекта, замещение матрикса бесклеточного суставного хряща молодым гиалиновым, активация остеогенеза в участках, прилежащих к дефекту (рис. 1).

Большая часть хрящевого покрытия сохраняла характерную для интактного суставного хряща цитоархитектонику. Выраженных деструктивных изменений в хряще (трещин, щелей) не было выявлено, врастающая соединительная ткань богата грубыми пучками коллагеновых волокон, в которых просматриваются фиброциты.

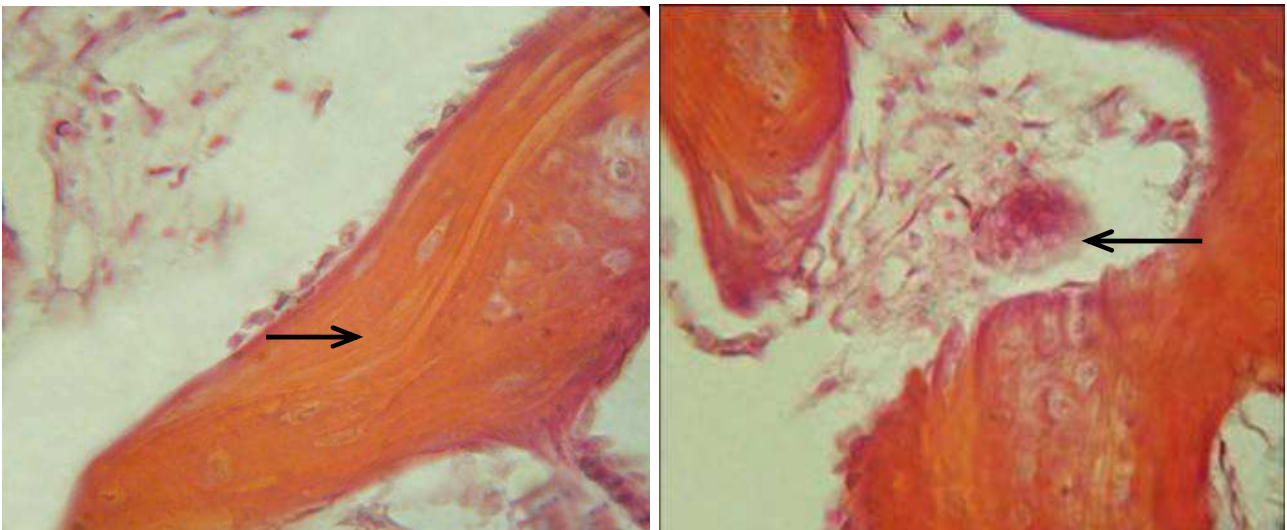


Рис. 1. Отпечаток микрофотограммы на 15-е сутки эксперимента. Разрастание хрящевой ткани в зоне дефекта в виде плотных соединительнотканых тяжей. Справа – остеокласт в центре дефекта. Окраска по Маллори. Ув. об.40, ок.16

Таким образом, развивающийся репаративный процесс, хондропротекторный эффект после введения в костный дефект смеси остеотропных материалов и аутологичных фибробластов, можно оценить как хорошо выраженные (рис. 2).

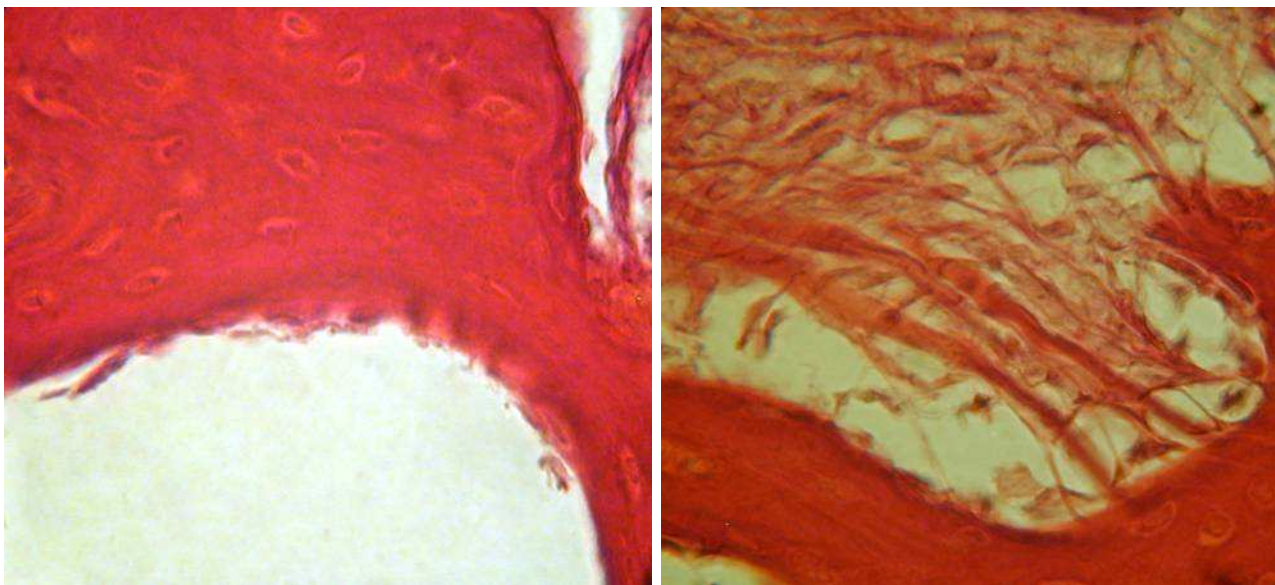


Рис. 2. Отпечаток микрофотограммы на 30-е сутки эксперимента. Остеобласты на поверхности хряща. Справа – вращение соединительной ткани с грубыми коллагеновыми волокнами в зону дефекта. Окраска по Маллори. Ув. об.100, ок.16

Результаты исследования показали, что применение экспериментального состава остеопластического материала и аутологичных фибробластов, на фоне ЭМИ КВЧ ММ диапазона, значительно уменьшает проявление воспалительной реакции, ускоряет реэпителизацию раневой поверхности, способствует формированию нежного полупрозрачного рубца. Отличительной особенностью течения репаративного процесса в группе животных, получавших инсталляции остеопластического материала и аутологичных фибробластов, явилась полная эпителизация раневого канала, значительное уменьшение в нем плотности клеток. В зоне дефекта обнаружены новообразованные пучки коллагеновых волокон, расположенные параллельно основному массиву и внедряющиеся в межтрабекулярное пространство (рис. 3).

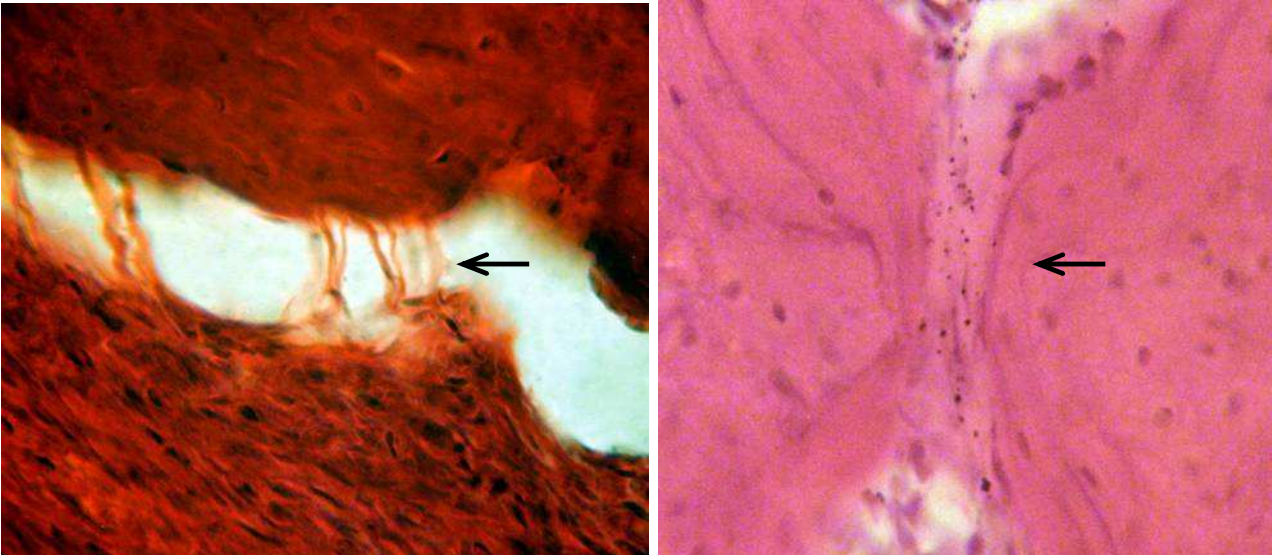


Рис. 3. Отпечаток микрофотограммы на 15-е сутки эксперимента. Новообразованные пучки коллагеновых волокон. Справа – отпечаток микрофотограммы на 30-е сутки эксперимента. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 40, ок.16

Трещин и щелей между коллагеновыми волокнами трабекул не выявлено. В целом репаративный процесс в области дефекта бедренной кости под влиянием смеси остеотропных материалов и аутологичных фибробластов на фоне электромагнитного излучения можно оценить как выраженный.

Проведенное исследование свидетельствует о том, что разработанная методика значительно стимулирует биосинтез гликозаминогликанов в хондроцитах. Метахромазия гликозаминогликанов существенно увеличивается непосредственно в зоне дефекта, а также в прилежащих к нему участках. Характерной особенностью макромолекулярной архитектоники раневого дефекта под влиянием предлагаемого метода является ориентированное расположение макромолекул коллагена, что имеет особое значение для функций восстанавливаемой ткани. Выраженная стимуляция фибрилlogenеза также может быть связана с увеличением синтеза гликозаминогликанов. Вероятно, что глюкозамина гидрохлорид, входящий в качестве структурной единицы в макромолекулу фибронектина, обладает способностью положительно влиять на этот процесс. Влияние предлагаемого к использованию комплекса на метаболические и репаративные процессы в различных структурах соединительнотканного происхождения имеет одинаковую направленность, что подтверждают данные эксперимента.

Выводы. В опытах на животных установлено, что комплексное использование остеопластических материалов с аутологичными фибробластами в сочетании с электромагнитным излучением в раннем послеоперационном периоде оказывают противоотечное действие, ускоряет регенерацию мягких тканей, а также метаболические и репаративные процессы в структурах соединительнотканного происхождения.

Список литературы

1. Григорьянц Л. А. Использование препарата Цифран-СТ в хирургической стоматологии для лечения и профилактики послеоперационных воспалительных осложнений / Л. А. Григорьянц, Л. Н. Герчиков, В. А. Бадалян, С. В. Сирак, А. Г. Григорьянц // Стоматология для всех. – 2006. – № 2. – С. 14-16.
2. Кочконян Т. С. Процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы ротовой жидкости при различных степенях вторичной адентии / Кочконян Т. С., Гаспарян А. Ф., Быков И. М. [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 2. – С. 46-50.
3. Кочконян Т. С. Процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантная система ротовой жидкости при несъемном протезировании / Кочконян Т. С., Гаспарян А. Ф., Быков И. М. [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2008. – № 3-4. – С. 37-39.
4. Сирак С. В. Влияние пористого титана на остеогенный потенциал клеток костного мозга *in vitro* / Сирак С. В., Ибрагимов И. М., Кодзоков Б. А. // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2012. – Т. 27. – № 3. – С. 22-25.
5. Сирак С. В. Непосредственная дентальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов / С. В. Сирак, К. С. Гандьян, М. В. Дагуева // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – Т. 21. – № 1. – С. 51-54.
6. Сирак С. В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков / С. В. Сирак., И. А. Шаповалова, Ю. Н. Пугина., А. К. Лолаева, О. В. Афанасьева, М. В. Локтионова // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 4. – С. 61-63.
7. Слетов А. А., Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга / А. А. Слетов, Р. В. Переверзев, И. М. Ибрагимов, Б. А. Кодзоков, С. В. Сирак // Стоматология для всех. – 2012. – № 2. – С. 29-31.
8. Сирак С. В. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей / С. В. Сирак, И. Э. Казиева, А. К. Мартиросян // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 5–2. – С. 389-393.
9. Сирак С. В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата «Коллост» и биорезорбируемых мембран «Диплен-Гам» и «Пародонкол» при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров / С. В. Сирак, А. А. Слетов, А. Ш. Алимов [и др.] // Стоматология. – 2008. – Т. 87. № 2. – С. 10-14.

10. Сторожук П. Г. Ротовая полость и её секреты как система антибактериальной и антирадикальной защиты организма / П. Г. Сторожук, И. М. Быков, В. В. Еричев [и др.] //Аллергология и иммунология. – 2009. – Т. 10. – № 3. – С. 350-357.
11. Сирак С. В. Диагностика, лечение и профилактика верхнечелюстного синусита, возникающего после эндодонтических вмешательств / С. В. Сирак, А. А. Слетов, М. В. Локтионова [и др.] // Пародонтология. – 2008. – № 3. – С. 14-18.

Рецензенты:

Порфириадис Михаил Павлович, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии общей практики СтГМУ, главный врач МБУЗ «Городская стоматологическая поликлиника», г. Ставрополь.

Калиниченко Александр Анатольевич, доктор медицинских наук, главный врач стоматологической клиники «Фитодент», г. Михайловск.