DOI: 10.17117/na.2016.02.03.024

Поступила (Received): 16.02.2016

<http://ucom.ru/doc/na.2016.02.03.024.pdf>

Гатило Ю.Ю.
Репаративный остеогенез костной ткани под
воздействием лазерного излучения

Gatilo Yu.Yu.
Reparative osteogenesis of bone tissue
under the influence of laser radiation

В статье рассматриваются вопросы патофизиологических особенностей репаративного остеогенеза костной ткани челюстей под воздействием импульсного лазерного излучения инфракрасного диапазона в эксперименте на животных. На основании рентгенологических, гистологических, гистохимических и электронно-микроскопических исследований установлено, что лазерное излучение оказывает стимулирующее действие на регенерацию костной ткани нижней челюсти
Ключевые слова: регенерация, костная ткань, лазерное излучение

Гатило Юрий Юрьевич

Аспирант

Ставропольский государственный медицинский университет

г. Ставрополь, ул. Мира, 310

In the article the questions of the pathophysiological features of reparative osteogenesis of bone tissue of the jaws under the influence of pulsed laser radiation in the infrared range in the experiment on animals. On the basis of radiological, histological, histochemical and electron microscopic studies established that the laser radiation has a stimulating effect on bone regeneration of the mandible

Key words: regeneration, bone tissue, laser radiation**Gatilo Yurii Yurievich**

Graduate

Stavropol state medical university

Stavropol, Mira st., 310

По данным литературы, лазерное излучение ближнего инфракрасного (ИК) диапазона, обладает ярко выраженным противовоспалительным и противоотечным действиями, стимулирует микроциркуляцию, нормализует проницаемость сосудистых стенок, стимулирует обмен и повышает парциальное давление кислорода в тканях, ускоряет заживление ран и предотвращает образование рубцов, оказывает нейротропное и стимулирующее действие, снижает патогенность микрофлоры и повышает её чувствительность к антибиотикам, стимулирует иммунную систему [1,2,4,9,17]. Наиболее эффективным является импульсное или модулированное лазерное излучение [11,16,20,22]. Широкий спектр механизмов профилактического и лечебного действия импульсной лазерной физиотерапии ИК-диапазона делает её актуальной в лечении широкого ряда заболеваний челюстно-лицевой области, а также использование в других отраслях медицины [6,9,10,16]. Имеющиеся в литературе данные показывают,

что лазерное излучение ИК-диапазона способно играть важную роль в процессах минерального обмена костной ткани [5,7,8,12,18]. Есть данные, что под воздействием лазерного излучения инфракрасного диапазона (ЛИИКД) в костной ткани активируется процесс переноса ионов ортофосфорной кислоты в места образования кристаллов апатитов на фибриллах коллагена, способствуя осаждению кальциевых солей [13,14,15,19]. Данная информация представляет определенный интерес для поиска способов оптимизации репаративного остеогенеза костной ткани.

Цель исследования: оценка особенностей репаративного остеогенеза костной ткани челюстей под воздействием импульсного лазерного излучения инфракрасного диапазона.

Материалы и методы исследования. Для определения характера изменения в очаге регенерации костной ткани под влиянием ЛИИКД проведены экспериментальные исследования на 20 кроликах-самцах породы шиншилла, в возрасте 4-5 мес. В результате эксперимента получены и изучены 40 блоков нижней челюсти и 800 гистологических срезов. Для просмотра гистосрезов в микроскопе NiKonEclipse 80i их окрашивали гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизон, серебрением по Маллори, по Бильшовскому, по Футу [21,23]. Нейтральные мукополисахариды выявляли с помощью ШИК-реакции для идентификации гликогена, аналогичную реакцию проводили после предварительной обработки срезов ферментом амилазой. Кислые мукополисахариды определяли реакцией метакромазии с толуидиновым синим.

Материалы исследования подвергнуты математической обработке на персональном компьютере с помощью пакетов статистических программ Exel 2007, Statistica for Windous 5.0. Результаты представлены в виде средней арифметической и ее стандартной ошибки ($M \pm m$).

Результаты исследования. Как показали результаты проведенных исследований, по данным рентгенологических исследований в области правой стороны (ПС) челюстей, которая подвергалась воздействию ЛИИКД 3 раза в сутки, определяется более интенсивное костеобразование в дефекте челюстной кости по сравнению с контролем – левой стороной (ЛС) челюсти.

По данным гистологических исследований, на 7-е сутки после операции у препаратов ПС челюсти в области краев дефекта челюсти определяется образование костных балок, у препаратов ЛС челюсти дефект выполнен лишь клеточно-волокнуистой соединительной тканью. К концу экспериментов в области ПС дефекта отмечается образование губчатой кости с явлениями вторичной перестройки и развитием кортикальной кости. У контрольных препаратов процесс образования костной мозоли постоянно отстает от такового в основной группе.

Столь же выраженной была разница между контролем и опытом в динамике изменения нейтральных мукополисахаридов (НМПС) и кислых мукополисахаридов (КМПС). Полученные на нашем материале данные о более раннем и интенсивном появлении мукополисахаридов в регенерате в области ПС челю-

сти, а также выраженная их нормализация в регенерате у этой группы животных к концу экспериментов указывает на стимулирующее остеогенез действие ЛИИКД.

При сравнении ультраструктуры ЛС и ПС челюстей животных следует отметить появление участков кальцификации в межклеточном веществе регенерата в области ПС челюстей животных уже на 7-е сутки после операции. На 14-е сутки после оперативного вмешательства в препаратах ПС животных в межклеточном веществе регенерата определяется более интенсивная, чем в препаратах ЛС кальцификация.

Данные электронно-микроскопических исследований также указывают на интенсификацию процессов кальцификации под действием ЛИИКД.

Заключение. На основании проведения рентгенологических, гистологических, гистохимических и электронно-микроскопических исследований можно заключить, что лазерное излучение инфракрасного диапазона оказывает стимулирующее действие на регенерацию костной ткани нижней челюсти. Стимулирующее действие ЛИИКД на процессы остеогенеза более интенсивно проявляется на ранних стадиях репаративной регенерации. ЛИИКД ускоряет костеобразование путем стимуляции образования первичных зародышевых кристаллов гидроксиапатита на фибриллах коллагена и усиления кальцификации остеонидных структур.

Список используемых источников:

1. Григорьян А.А., Сирак С.В., Сирак А.Г., Ханова С.А. Разработка и клиническое применение нового ранозаживляющего средства для лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей и подростков // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.41.
2. Елизаров А.В., Сирак С.В., Казиева И.Э., Быков И.М., Мартиросян А., Сирак А.Г. Экспериментальная стимуляция регенераторной активности тканей пародонта электромагнитным излучением крайне высокой частоты // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 3. С. 155.
3. Коробкеев А.А., Сирак С.В., Копылова И.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2010. Т.17. № 1. С. 17-22.
4. Слетов А.А., Переверзев Р.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Сирак С.В. Экспериментальное определение регенераторного потенциала клеток костного мозга // *Стоматология для всех*. 2012. № 2. С. 29-31.
5. Сирак А.Г., Сирак С.В. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 2. С.44.
6. Сирак А.Г., Сирак С.В. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 4. С. 110.
7. Сирак С.В., Слетов А.А., Мартиросян А.К., Ибрагимов И.М., Перикова М.Г. Использование пористого титана для субантральной аугментации кости при дентальной имплантации (экспериментальное исследование) // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2013. № 3 (8). С. 42-44.
8. Сирак С.В., Долгалева А.А., Слетов А.А., Михайленко А.А. Изучение особенностей анатомо-топографического строения нижней челюсти для планирования эндодонтического и имплантологического лечения // *Институт стоматологии*. 2008. Т. 2. № 39. С. 84-87.
9. Сирак С.В., Казиева И.Э., Мартиросян А.К. Клинико-экспериментальное использование остеопластических материалов в сочетании с электромагнитным излучением для ускорения регенерации костных дефектов челюстей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 5-2. С. 389-393.

10. Сирак С.В., Шаповалова И.А., Максимова Е.М., Пригодин С.Н. Стоматологическая заболеваемость детского населения Ставропольского края до и после внедрения программы профилактики // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. Т. 8. № 1. С. 64-66.
11. Сирак С.В., Слетов А.А., Алимов А.Ш., Цховребов А.Ч., Федурченко А.В., Афанасьева О.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения препарата Коллост и биорезорбируемых мембран Диплен-гам и Пародонкол при удалении ретенированных и дистопированных нижних третьих моляров // Стоматология. 2008. Т. 87. №2. С. 10-14.
12. Сирак С.В., Слетов А.А., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А. Влияние пористого титана на остеогенный потенциал клеток костного мозга in vitro // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2012. Т. 27. № 3. С. 22-25.
13. Сирак С.В., Копылова И.А., Чеботарев В.В., Аль-асфари Ф.М.С. Использование поликомпонентной адгезивной мази в сочетании с иммуномодулирующим препаратом в комплексной терапии пузырчатки // Пародонтология. 2012. Т. 17. № 2. С. 62-65.
14. Сирак С.В., Федурченко А.В., Сирак А.Г., Мажаренко Т.Г. Способ лечения радикулярной кисты челюсти // Патент на изобретение RUS 2326648 09.01.2007.
15. Сирак С.В., Ибрагимов И.М., Кодзоков Б.А., Перикова М.Г. Способ субантральной аугментации кости для установки дентальных имплантатов при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти // Патент на изобретение RUS 2469675 09.11.2011.
16. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Слетов А.А. Субантральная аугментация пористым титаном в эксперименте и клинике // Стоматология. 2016. Т.95. №1. С.55-58.
17. Grimm W.D., Dannan A., Giesenhagen B., Schau I., Varga G., Vukovic M. A., Sirak S.V. Translational research: palatal-derived ecto-mesenchymal stem cells from human palate: a new hope for alveolar bone and cranio-facial bone reconstruction // International Journal of Stem Cells. 2014. 7(1). P.23-29.
18. Grimm, W.-D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E.V., Akkalaev A.B., Avanesian R.A., Sirak S.V. Complex, three-dimensional reconstruction of critical size defects following delayed implant placement using stem cell-containing subepithelial connective tissue graft and allogenic human bone blocks for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Medical news of North Caucasus. 2014. № 2(9). P. 125-127. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09037.
19. Grimm W. D., Ploger M., Schau I., Vukovic M.A., Shchetinin E., Akkalaev A. B., Arutyunov A.V., Sirak S.V. Prefabricated 3d allogenic bone block in conjunction with stem cell-containing subepithelial connective tissue graft for horizontal alveolar bone augmentation: a case report as proof of clinical study principles // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. № 2(34). С. 175-178.
20. Mikhilchenko D.V., Poroshin A.V., Mikhilchenko V.F., Firsova I.V., Sirak S.V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. Т.5. № 5. С.705-711.
21. Sirak S.V., Avanesyan R.A., Akkalaev A.B., Demurova M.K., Dyagtyar E.A., Sirak A.G. Microbiocenosis of oral cavity in patients with dental implants and over-dentures // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. Т.5. № 5. С.698-704.
22. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Shchetinin E.V., Sirak A.G., Akkalaev A. B., Mikhilchenko D.V. Clinical and morphological substantiation of treatment of odontogenic cysts of the maxilla // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. Т.5. № 5. С.682-690.
23. Sirak S.V., Shchetinin E.V. Prevention of complications in patients suffering from pathological mandibular fractures due to bisphosphonate-associated osteonecroses // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2015. Т.6. № 5. С.1678-1684.

© 2016, Гатило Ю.Ю.

Репаративный остеогенез костной ткани под воздействием лазерного излучения

© 2016, Gatilo Yu.Yu.

Reparative osteogenesis of bone tissue under the influence of laser radiation