

А.Н.Доста, И.А.Швед, С.С. Наумович, П.Л. Титов

Особенности регенеративного остеогенеза костной ткани под действием низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения в ретенционном периоде ортодонтического лечения

*Белорусский государственный медицинский университет
Белорусская медицинская академия последипломного образования*

Ключевые слова: регенеративный остеогенез, низкоинтенсивное лазерное излучение, ретенционный период ортодонтического лечения.

В исследовании представлены результаты гистологического исследования остеогенеза костной ткани экспериментальных животных под действием низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения.

Сократить сроки ортодонтического лечения в ретенционном периоде можно путем активизации репаративных процессов в костной ткани. С этой целью в последнее время широко используют различные физические факторы, такие как ультразвук, фонофорез лекарственных веществ, магнитотерапия, синусоидальные и высокочастотные токи. В большинстве стран мира наблюдается интенсивное внедрение лазерного излучения в биологических исследованиях и в практической медицине [1, 2, 6, 7].

Большой интерес в научном и практическом плане вызывают полупроводниковые лазерные установки, которые обладают рядом преимуществ перед газовыми гелий-неоновыми: электробезопасность, КПД до 100% , высокая экономичность, малогабаритность. Именно такая аппаратура (полупроводниковые низкоинтенсивные инфракрасные лазеры) разрабатывается и выпускаются в Республике Беларусь, России и странах Западной Европы, как наиболее перспективная [1, 3, 4, 5].

Цель исследования – экспериментальное обоснование возможности оптимизации остеогенеза в ретенционном периоде ортодонтического лечения с применением низкоинтенсивного инфракрасного излучения полупроводникового лазера.

Материалы и методы.

Объектом исследования были 40 кроликов породы «Шиншилла» с массой тела 3000-3500г, содержащихся в виварии ЦНИЛ БелМАПО.

Всем кроликам была проведена решетчатая компактостеотомия по А.Т.Титовой с двух сторон верхней челюсти под внутривенным гексеналовым наркозом и инфильтрационной анестезией раствором септонеста 1:100000 в объеме 0,5 мл.

Между резцами и по обе стороны от них шаровидным бором №3 делали перфорации в компактной пластинке верхней челюсти в шахматном порядке. Спустя 12 дней с момента операции на резцы верхней челюсти всех кроликов фиксировали расширяющий ортодонтический аппарат на стеклоиономерный цемент «Fuji1».

Для изготовления аппарата снимали двухслойные оттиски с верхней челюсти силиконовым материалом «Силагум» по общепринятой методике.

Из нержавеющей стали изготавливали коронки, режущую поверхность которых в последующем выпиливали. После припасовки коронок повторно снимали оттиски вместе с коронками, отливали модели. К одной коронке припаивали

штулку с резьбой, к другой коронке - штулку с торцевым концом, затем в них вкручивали винт, готовый ортодонтический аппарат после изготовления припасовывали на зубах, который активировали со второго дня после его наложения путем раскручивания на 0,5 оборота 1 раз через двое суток в течение 10 дней. На 10 день между опорными зубами появлялась щель в пределах 1мм, винт блокировали самотвердеющей пластмассой «Протакрил». Для стимуляции остеогенеза в ретенционном периоде использовали низкоинтенсивный полупроводниковый лазерный аппарат «Снаг» с длиной волны 810 нм. В первой группе (10 кроликов, контрольная) изучали влияние компакosteотомии на течение регенерации костной ткани в ретенционном периоде после проведенной компакosteотомии и расширения верхней челюсти. Во второй группе (10 кроликов, опытная) после компакosteотомии и ортодонтического расширения верхней челюсти применяли низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение длиной волны 810 нм, мощностью 100 мВт, через слизистую оболочку в проекции операционного поля курсом 10 сеансов по 2 минуты ежедневно.

В третьей группе (10 кроликов, опытная группа) после компакosteотомии и ортодонтического расширения верхней челюсти применяли низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение длиной волны 810 нм, мощностью 250мВт через слизистую оболочку в проекции операционного поля курсом 10 сеансов по 2 минуты ежедневно.

В четвертой группе (10 кроликов, опытная группа) после компакosteотомии и ортодонтического расширения верхней челюсти применяли низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение, длиной волны 810 нм, мощностью 500мВт, через слизистую оболочку в проекции операционного поля курсом 10 сеансов по 2 минуты ежедневно.

Животных во всех группах выводили на 3, 7, 14, 21 и 28 сутки от начала ретенционного периода. В каждый срок снимали по 2 животных из каждой группы, путем введения в краевую ушную вену воздуха.

Изучение микропрепаратов, морфометрию и изготовление микрофотографий проводили с помощью светового микроскопа DMLS с программным обеспечением и компьютером ИВА (производитель «Leica», Германия).

Для оценки остеопоротических изменений костной ткани верхней челюсти, вызванных компакosteотомией и воздействием ортодонтического аппарата, рассчитывали долю в %, занимаемую костными балками от площади измеряемого участка, костной ткани верхней челюсти, подвергшейся компакosteотомии. Всего исследовали по 10 полей зрения каждого микропрепарата.

Для оценки количественных результатов весь полученный цифровой материал был подвергнут статистической обработке. Для объективной оценки изменений, происходящих в костной ткани в ретенционном периоде ортодонтического лечения под действием низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения, проводили морфометрические исследования. Для этого рассчитывали долю, занимаемую костными балками, от площади измеряемого участка костной ткани верхней челюсти, подвергшейся компакosteотомии.

Полученные результаты представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

Результаты морфометрических исследований костной ткани верхней челюсти, подвергшейся компактоosteотомии

Группа	Срок выведения кроликов (нед.)	M, %	$\pm\delta$	m \pm
1 группа контроль	1 неделя	26	4,9	2,2
	2 неделя	27	2,5	1,1
	3 неделя	34	6,6	3,0
	4 неделя	38	5,2	2,4
2 экспер. группа	1 неделя	28	3,6	1,6
	2 неделя	32	4,1	1,9
	3 неделя	38	5,5	2,5
	4 неделя	45	2,7	1,2
3 экспер. группа	1 неделя	28	5,4	2,5
	2 неделя	44	3,4	1,5
	3 неделя	53	4,3	1,9
	4 неделя	67	5,1	2,3
4 экспер. группа	1 неделя	26	3,7	1,7
	2 неделя	30	7,0	3,1
	3 неделя	34	6,1	2,8
	4 неделя	48	5,9	2,9

Таблица 2

Различия между морфометрическими показателями 1 (контрольной) и 2, 3 и 4 экспериментальных групп

Срок выведения в неделях	Различия между 1 и 2 группой	Различия между 1 и 3 группой	Различия между 1 и 4 группой
	P	P	P
1	> 0,5	> 0,5	> 0,5
2	< 0,5	< 0,5	< 0,2
3	< 0,05	< 0,05	< 0,5
4	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Таблица 3

Различия между морфометрическими показателями 3 и 2, 3 и 4 экспериментальных групп

Срок выведения кроликов	Различия между III и II группой	Различия между III и IV группой
-	P	P
1	>0,05	>0,05
2	< 0,05	< 0,05
3	< 0,01	< 0,05
4	< 0,01	< 0,05

Результаты морфометрического исследования показали, что во всех опытных группах, начиная со второй недели ретенционного периода площадь, занимаемая костными балками, выраженная в % по отношению к общей площади измеряемого участка, была достоверно выше, по сравнению с контрольной группой. Наибольшие значения площади, занимаемой костными балками были в 3 группе исследования, что подтверждает результаты микроскопического исследования, свидетельствующие о том, что в 3 экспериментальной группе явления остеопоротических изменений губчатой кости в перифокальной зоне, обусловленные компактостеотомией и ортодонтическим перемещением зубов, выражены меньше, а процессы восстановления ее структуры протекают быстрее, чем в остальных группах исследования.

Выводы:

1. Применение низкоинтенсивного инфракрасного лазерного излучения способствует активизации процессов остеогенеза в костной ткани в ретенционном периоде ортодонтического лечения, лучшие результаты (полная репарация кости в зоне дефекта на 21 сутки, отсутствие явлений рассасывания балок губчатой кости в перифокальной зоне и воспалительной реакции на фоне гиперемии костного мозга) получены в 3 экспериментальной группе, т.е. при использовании полупроводникового инфракрасного лазера длиной волны 810 нм и мощностью излучения 250мВт.
2. В основе стимулирующего действия данного вида лазерного излучения лежит выраженная активация кровотока в сосудах костной ткани, обеспечивающая максимальное ее кровоснабжение, что определяет более полную и быструю регенерацию и минимальные остеопоротические изменения кости.

Литература

1. Буйлин, В. А. Низкоинтенсивная лазерная терапия с применением матричных импульсных лазеров: информ.-метод. сб. / В. А. Буйлин. М.:ТОО Техника, 1996. 124 с.
2. Возможности применения лазера в терапевтической стоматологии / А. С. Гук [и др.] // Клинич. медицина и патофизиология. 1996. № 3. С. 97–101.
3. Воронков, Д. В. Экспериментальное обоснование эффективности низкоинтенсивного лазерного излучения для улучшения репаративной регенерации при повреждениях конечностей с костными дефектами: автореф. дис. ... канд. мед наук: 14.00.27 / Д. В. Воронков; Ряз. гос. мед. ун-т им. И. П. Павлова. Рязань, 1996. 15 с.
4. Вялько, В. В. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в травматологии и ортопедии и его биологическое действие на костно-мышечную

- систему: (клинико-эксперим. исслед.): автореф. дис. ... д-ра мед наук: 14.00.22. / В. В. Вялько; Моск. мед. акад. им. И. М. Сеченова. М., 1997. 56 с.
5. Гафуров, Н. Н. Функциональный и физический методы лечения над- и чрезмышцелковых переломов плечевой кости у детей: автореф. дис. ... канд. мед наук: 14.00.35. / Н. Н. Гафуров; Ташк. мед. ин-т. Ташкент, 1993. 19 с.
6. Наумович, С. А. Применение лазеротерапии в комплексном лечении зубочелюстных аномалий и деформаций в сформированном прикусе // Экологическая антропология: ежегодник / С. А. Наумович. Минск; Люблин; Лодзь, 1997. Вып. 2. С. 418–421.
7. Наумович, С. А. Влияние вакуум-лазеротерапии на адаптационную фазу ортопедического лечения аномалий положения отдельных зубов у взрослых / С. А. Наумович, Ю. Л. Денисова // Организация, профилактика, новые технологии и реабилитация в стоматологии: материалы 4 съезда стоматологов Беларуси. Витебск, 2000. С. 53–56.