РАЗДЕЛ III. МЕДИЦИНА

Джумабеков С.А., Исаков Б.Д., Нурудин у Б., Шералиев А.А..

Репаративная активность костной ткани при нейтральном остеосинтезе в условиях высокогорья по Илизарову в период кратковременной адаптации

*Бишкекский научно – исследовательский центр травматологии и ортопедии
(Кыргызская Республика, Бишкек)*

doi: 10.18411/lj-09-2019-22

idsp: ljjournal-09-2019-22

Аннотация

Одной из главных проблем в травматологии и ортопедии, постоянно привлекающей к себе пристальное внимание исследователей, является возможность активно воздействовать на процесс репаративной регенерации костной ткани при полученных травмах и при укорочениях конечностей как приобретенного, так и врожденного генеза. В связи с чем, нам представилась возможность изучить экспериментальными методами репаративную регенерацию костной ткани с морфофункциональными особенностями остеогенных клеток, как стабильно фиксированного регенерата, так и дистракционного регенерата с особенностями системы гемостаза в условиях высокогорья. Это позволит лучше понять влияние физических факторов на патогенез остеорепаляции. Будут рассмотрены проблемы посттравматического остеогенеза, как частный случай адаптационно пролиферативных изменений, возникающих на действие патогенетических факторов. Горный ландшафт составляет до 90% территории Кыргызской Республики. 20% населения проживают в горных климатических условиях, 30% - в предгорных районах, и поэтому данная проблема была затронута не случайно, для решения которой были выведены конкретные поставленные цели и задачи.

Ключевые слова: остеотомия, дистракция, высокогорье, Туя – Ашуу, эксперимент.

Abstract

One of the main problems in traumatology and orthopedics, constantly attracting the attention of the researchers, is the opportunity to influence actively the process of reparative regeneration of bone tissue at the trauma and at the shortening both acquired and congenital origin. In this connection, we had the opportunity to study by using the experimental methods the bone tissue reparative regeneration with the morphological and functional features of the osteogenic cells on both stable fixed regenerate and distraction regenerate with the specific features of the hemostasis system in high-mountain conditions. This will allow a better understanding of the impact of physical factors on the osteoreparation pathogenesis. There will be reviewed the issues of the post-traumatic bone formation, as a special case of adaptive proliferative changes occurring by pathogenic factors effecting. The mountain landscape in the Kyrgyz Republic is about 90%. Approximately 20% of the population lives in the mountain areas, and 30% lives in the foothills, therefore, this problem was elevated not accidentally, and for its solutions the specific goals and objectives have been withdrawn.

Keywords: osteotomy, distraction, high mountains, Tuya-Ashuu, experiment.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач была проведена экспериментальная работа на перевале Туя – Ашуу в высокогорной лаборатории на высоте 3200 метров над уровнем моря. Для эксперимента были использованы 38 взрослых беспородных собак в возрасте 1-3 года, с массой тела 10-20 кг, длиной голени

не менее 15 см. Выбор данных животных основан на том, что они наиболее удобны для экспериментального моделирования травм и заболеваний конечностей. Трубчатые кости собак по анатомическому строению и типу регенерации относительно близки к костям человека, что не однократно было доказано опытами РНЦ ВТО им. акад. Илизарова [1]. Кроме этого, в последнее десятилетие большинство работ по экспериментальному обоснованию методик чрескостного компрессионно–дистракционного остеосинтеза выполнено на собаках. Содержание животных, оперативные вмешательства и эвтаназию осуществляли согласно приказу МЗ СССР № 755 от 1977г [2]. Собаки были вывезены на перевал Туя–Ашуу, где им в первые сутки производились операции. После премедикации атропином 1% - 1.0 и димедролом 2% - 1.0 чрез 30 – 40 минут, под внутривенным наркозом 5 % раствором теопентала натрия, из расчета 20-25мг сухого вещества на 1 кг массы тела, накладывали аппарат Илизарова их двух–трех колец с фиксацией каждого двумя парами перекрещивающих спиц. Далее производили открытую поперечную остеотомию средней трети берцовых костей голени долотом, отломки сопоставляли между собой, осуществляя нейтральный синтез [3]. Эксперимент разделен на две серии, где в зависимости от задач исследования, в первой серии (20 собак) начинали удлинение голени на седьмые сутки после операции до 10 мм в течении 10 дней. Среднесуточный темп удлинения составлял 1,0 мм в четыре этапа при разовой величине удлинения 0,25 мм. Второй серии (18 собак) при стабильной фиксации голени аппаратом Илизарова после поперечной остеотомии, на всем протяжении эксперимента не проводилась дистракция, а изучалась исключительно репаративная регенерация при стабильно зафиксированных отломках голени. Собаки выводились из опыта каждые 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 сутки, путем введения собакам летальной дозы теопентала натрия. Из каждой исследуемой серии брались 2 собаки. Эвтаназии предшествовало взятие биохимических анализов, и на свертываемость крови, из а. nutritia или из камер сердца. После эвтаназии производились рентген снимки голени в двух проекциях и забор макропрепарата, вычленили удлиненную кость для гистологического исследования и фиксировали ее в 10% растворе нейтрального формалина [4]. После фиксации из кости выпиливали блок, включающий регенерат и прилежащие концы отломков протяженностью 1,5–2 см. Этот блок обезжиривали в ацетоне и декальцинировали в 7% растворе азотной кислоты, затем заливали в парафин. Полученные гистотопографические срезы окрашивали гематоксилином–эозином и по Ван–Гизону.

Результаты и их обсуждение: В ходе эксперимента проводились клинические наблюдения за животными. Учитывалось общее состояние, поведение, состояние кожи конечности у мест выхода спиц и наличие отека. Также наблюдали за функцией оперированной конечности, следили за тем, как собака нагружает ее, измеряли амплитуду движения в коленном и голеностопном суставах, так как после оперативного вмешательства собаки ограничивали движения в суставах, что вело к появлению контрактур в этих суставах.

Клинические исследования показали, что к началу дистракции (7 сутки) появляющейся после оперативного вмешательства умеренный отек голени не уменьшался, что можно связать с особенностью течения посттравматического состояния как ответ на действия патогенетических факторов (гипобария, гипоксия). У некоторых собак отмечалась плохая заживляемость ран, то во избежание нагноительных процессов им проводилась превентивно антибиотикотерапия. Соответственно из–за возникших проблем, нагрузку на оперированную конечность с аппаратом Илизарова животными не оказывалось, что в свою очередь удлиняло сроки консолидации. Т.е на клиническом этапе нами было замечено, что в послеоперационном периоде в условиях высокогорья отек на оперированных конечностях сохранялся дольше и была угроза гнойно-септического воспаления, вследствие чего обеспечить раннюю нагрузку на оперированную конечность не

удалось, хотя нагрузка на конечность это обязательное условие для ускорения консолидации при использовании аппарата Илизарова. В первой серии начали давать distraction на 7 сутки, после того как первая группа собак уже была переведена в условия низкогогорья для забора материала с целью изучения репаративной регенерации в первые сутки при стабильном остеосинтезе аппаратом Илизарова. Но несмотря на то, что к периоду distraction отек не спадал, а у некоторых собак отек сопровождался воспалительным процессом, по условиям эксперимента distraction осуществлялось на 7 сутки, четырехкратно по 0,25 мм до 1,0 в сутки, в течении 10 дней, с целью изучения distractionного регенерата. В период distraction собаки болезненно реагировали на подкрутку гаек distractionных стержней, отек сохранялся до конца distraction (17 сутки). Из-за не спадающего отека наблюдалось прорезывание кожи у верхней пары спиц. С первых дней distraction собаки щадили конечность, прижимая ее к туловищу. К концу удлинения в коленном суставе развивалась сгибательная контрактура с ограничением амплитуды движений до 40-50 градусов при норме 100-110 градусов, в голеностопном суставе подвижность отсутствовала, стопа занимала эквинусное положение. Отек полностью спал на 35 сутки, и к 50 дню собаки частично нагружали оперированную конечность, при этом амплитуда движений в коленном суставе увеличилась на 20-30 градусов, а в голеностопном суставе появились качательные движения.

По рентгенологическим данным через 14 дней в диастазе между костными фрагментами в проекции костномозгового канала в большинстве случаев определялись тени костных отделов регенерата с продольной ориентацией структур, разделенные срединной зоной просветления высотой до 7,0 мм в диастазе обнаруживались лишь отдельные слабые облаковидные тени distractionного регенерата (рис. 1). К концу эксперимента регенерат имел продольноисчерченную структуру. Его поперечник в большинстве случаев был меньше поперечника концов прилежащих фрагментов на 1-3 мм, что говорила об эндостальном происхождении костного регенерата, который имел протяженность 2-3 мм (проксимальный) и 2-3 мм (дистальный отдел), разделялись зоной просветления высотой от 2-3 мм с неровными зубчатыми краями. В наиболее узком месте эту зону пересекали единичные нитевидные сети, исходящие из костных отделов регенерата. К 60 дню при distraction регенерат был не оформлен, отмечался легкий остеопороз фрагментов, в некоторых случаях протекал по типу образования ложного сустава с резорбией костных концов. Во II группе distraction не производилась, отек конечности спал на 10 сутки, отмечалось воспалительное явление у одной из 18 собак, у которой после спада отека на конечности отмечалось резкое заживление ран. В этой группе собак нагрузку на конечность давали на 12-14 сутки после операции.

Рис. 1. Рентгенограмма. Нейтральный остеосинтез в условиях низкогогорья, 14-е сутки.

В коленном суставе развивалась сгибательная контрактура с ограничением амплитуды движения до 80 градусов, в голеностопном суставе амплитуда движения

составляет 10-20 градусов, стопа занимала эквинусное положение. К 30-45 дням амплитуда движений в коленном суставе приближалась к норме, голеностопном суставе увеличилась на 20-30 градусов. К концу эксперимента после снятия аппарата животные полностью нагружали оперированную конечность.

На 28 день на рентгенограммах между костными фрагментами регенерат имел тень продольно-исчерченной структуры (рис. 2). Он состоял из двух костных отделов, разделенных срединной зоной просветления высотой до 1 мм. Поперечник регенерата был равен поперечнику концов отломков. На четырнадцатые сутки эксперимента была хорошо выражена периостальная мозоль, которая была больше поперечника костных фрагментов на 2-4 мм. В периоде фиксации 30–60 дней происходила полное замещение соединительнотканной прослойкой костной ткани, формировалась непрерывная кортикальная пластинка, что позволяла снимать аппарат.

Рис. 2. Рентгенограмма. Нейтральный остеосинтез в условиях низкогогорья, 28-е сутки.

Заключение. Таким образом, проведенные экспериментальные исследования выявили четкую зависимость результатов удлинения конечности аппаратом Илизарова и при стабильной фиксации костных отломков, от влияния патофизиологических факторов высокогорья. При равнении данных, полученных нами в условиях высокогорья, установлено следующее: при удлинении конечности в условиях высокогорья при выбранной оптимальной рпзовой величине прибавки удлинения (четыхехкратно до 1мм сутки по 0.25 мм) идет ухудшение регенераторных возможностей костной ткани. В свою очередь это является отображением клинического состояния животных, которые не могут своевременно осуществлять осевую нагрузку на конечность, ведущей к контрактуры в смежных суставах. При стабильном остеосинтезе конечности сроки консолидации переломов удваивается.

Выводы. На основании этого, мы можем утверждать о целесообразности удлинения конечности в условиях низкогогорья, для создания оптимальных условий для регенерации костной ткани, при различных патологиях укорочения конечности до полного выздоровления, с целью исключения возможных осложнений, связанных с нарушением роста дистракционного регенерата.

1. Илизаров Г.А. Чрескостный компрессионный остеосинтез аппаратом автора (экспериментальное исследование): Дис... канд. (доктор) мед. Наук-Курган, 1968-483с.
2. Оптимизация условий управления регенеративным процессом при замещении дефектов трубчатых костей по Илизарову. /А.П.Барабаш, К.С. Десятников,, А.А. Ларионов и др. // Труды IV Всерос. Съезда травматол.-ортопедов - Л. 1985-С.190-194.
3. Шевцов В.И. Попков А.В. Дистракционный- компрессионный остеосинтез при удлинении конечности аппаратом Илизарова. // Травматол.и ортопед. России-1995-№1-с. 35-38.
4. Шевцов В.И. Попков А.В. Стимуляция перестройки Дистракционного регенерата—// Анналы травматол. И ортопед. России-1995. №2-С.23-26.