

Использование чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова в лечении экспериментальных огнестрельных переломов трубчатых костей Кубатбеков А. А.

*Кубатбеков Алмаз Анарбекович / Kubatbekov Almaz Anarbekovich - кандидат медицинских наук, главный врач,
Бишкекский научно-исследовательский центр травматологии и ортопедии,
Кыргызско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызская Республика*

Аннотация: работа основана на анализе результатов экспериментальных исследований, проведенных на 32 собаках при моделировании огнестрельного перелома с наложением аппарата Илизарова. Показано, что метод стабильного остеосинтеза обеспечивает оптимальные условия для регенерации и восстановления поврежденной конечности. Обеспечение плотного контакта и обездвиженности сопровождается минимальной патологической реакцией со стороны сосудов, исключают их повторную травматизацию, что ведет к усилению трофики тканей, ускоренной регенерации мышечных волокон и полноценной регенерации костной ткани.

Ключевые слова: чрескостный остеосинтез, аппарат Илизарова, экспериментальный огнестрельный перелом.

Введение

Огнестрельные переломы костей отличаются по механизму, морфологическим проявлениям и клиническому течению от других костных повреждений, что обусловлено сложной патогенетической ситуацией огнестрельных ран [2, 3].

Несмотря на достигнутые успехи, лечение огнестрельных поражений длинных трубчатых костей остается одной из острых проблем травматологии. Актуальность ее обусловлена прогрессирующим изменением как качественных, так и количественных характеристик поражений, которые относятся к категории повреждений тяжелой степени и ведут к стойкой утрате работоспособности [4, 5].

Вопрос о стабильном остеосинтезе имеет прямую связь с современной теорией остеорепарации и биомеханическими условиями, необходимыми для завершения процессов консолидации. Результаты многочисленных исследований показали, что аппарат позволяет осуществить закрытую репозицию отломков при переломах, а также стабильный остеосинтез на любом протяжении длинных трубчатых костей, при этом отпадает необходимость применения дополнительных средств фиксации и иммобилизации здоровых суставов. Положительной стороной его является и отсутствие дополнительного повреждения внутрикостного и периостального кровоснабжения [4, 5, 6, 7].

Целью данного исследования явилось экспериментальное обоснование целесообразности применения метода стабильного остеосинтеза аппаратом Илизарова в лечении огнестрельных переломов трубчатых костей.

Материал и методы исследования:

Эксперименты проведены на 32 взрослых беспородных собаках, которым воспроизводилась модель огнестрельного перелома голени с наложением аппарата Илизарова. Морфологическое исследование проводили через каждые 7 суток в течение 2-х месяцев общепринятыми гистологическими методами. В костной ткани определялись количество сосудов, остеонов, костных клеток (на площади 1 мм²), площадь каналов остеонов (в мкм²). Все этапы обработки препаратов проводили в соответствии с принципами количественных методов исследования гистологических объектов (Автандилов Г. Г., 1990). Начиная с 7-х суток после наложения аппарата еженедельно проводили рентгенологический контроль процесса заживления перелома.

Статистическая обработка данных проведена методами Фишера-Стьюдента с помощью программы Microstat Quatro Pro.

Результаты исследования и их обсуждение.

Проведенное нами исследование показало, что при стабильном остеосинтезе в ранние сроки наблюдения - 7-14-е сутки в окружающих зону перелома тканях выявляются выраженные воспалительные изменения, вызванные повреждением кожных покровов и мышц в результате экспериментальной травмы. Отмечается гиперемическая реакция сосудов дермы и подкожной клетчатки. В мышцах определяются участки с фрагментированными или некротизированными мышечными волокнами, воспалительные инфильтраты. Поврежденные области мышечной ткани замещаются соединительной тканью типа грануляционной, с большим содержанием кровеносных сосудов и клеточных элементов. Выявленные изменения в мышцах сохраняются до конца эксперимента, при снижении их интенсивности и замещения грануляционной ткани плотной соединительной по типу рубца. При этом следует отметить незначительность области рубцовых изменений по отношению ко всему объему исследованной ткани, что может быть следствием положительного воздействия стабильного остеосинтеза на репаративные процессы в мышечной ткани, в частности, ее васкуляризации.

О выраженном стихании воспалительных процессов свидетельствует значительное уменьшение относительной доли нейтрофилов и макрофагов, являющихся маркерами деструктивных процессов в тканях, с $12,9 \pm 2,2\%$ и $13,5 \pm 2,0\%$ соответственно на 7-е сутки наблюдения до $1,6 \pm 0,1\%$ и $1,8 \pm 0,02\%$ на 56-е сутки, что ненамного выше физиологической нормы содержания данных клеток в соединительной ткани (рис. 1).

Среди дифференцированных клеток регенерата преобладают фибробласты и фиброциты. В ранние сроки наблюдения преобладают фибробласты, в дальнейшем наблюдается прогрессивное снижение относительной доли этих клеток и к концу наблюдения их содержание снижается в 1,6 раза (рис. 1), и основными элементами регенерата становятся фиброциты, доля которых повышается от $17,1 \pm 1,4\%$ до $52,1 \pm 2,1\%$ на 56-е сутки наблюдения. Эти данные являются морфометрическим подтверждением процесса созревания грануляционной ткани в динамике опыта с постепенным преобразованием ее в рубец.

Обращает на себя внимание весьма высокое содержание в регенерате эндотелиоцитов сосудов, максимальное содержание которых наблюдается на 7-е сутки – (рис. 1). В дальнейшем их относительная доля снижается, но остается на достаточно высоком уровне, что является свидетельством сохранения процессов новообразования сосудов вплоть до окончания эксперимента. Это позволяет поддерживать уровень кровоснабжения мышечной ткани на достаточно стабильном уровне.

Количественное исследование сосудистого русла регенерата показало значительное содержание сосудов в грануляционной ткани на 7-е сутки наблюдения - $151,9 \pm 14,2$ на площади в 1 мм^2 . В дальнейшем их количество закономерно снижается, оставаясь стабильно высоким до 28-х суток наблюдения, что несомненно способствует более успешному течению репаративных процессов как в мышцах, так и костном регенерате. В последующем наблюдается редукция сосудистого русла до значений физиологической нормы. Необходимо отметить незначительность изменений просветов сосудов, демонстрирующих дилататорную реакцию на 7-е сутки наблюдения, и снижением просветов во все остальные сроки наблюдения, что соответствует интенсивности течения воспалительного процесса и раннему переходу его в продуктивную стадию. К 42-м суткам наблюдения этот показатель снижается и остается стабильным до конца исследования.

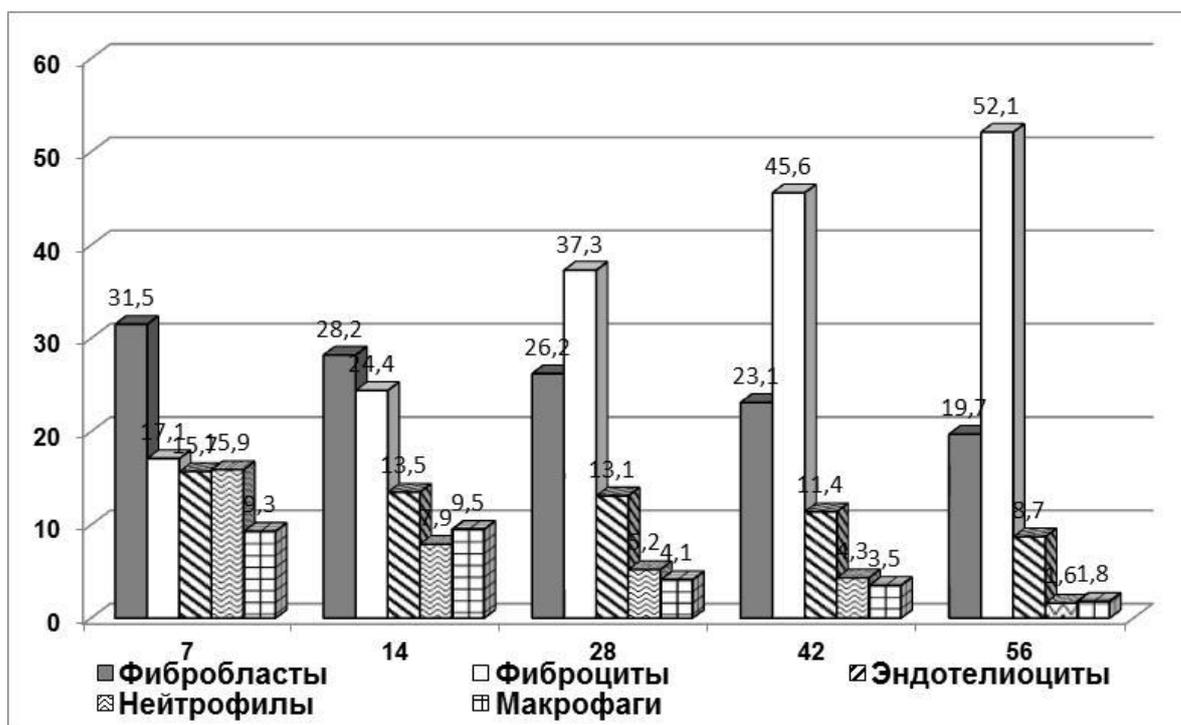


Рис. 1. Динамика изменений относительного содержания клеток в мягких тканях при стабильном остеосинтезе огнестрельной раны (% $M \pm m$)

При устойчивом остеосинтезе без взаимодавления отломков сращение костей происходит путем не выявляемой рентгенологически первичной интермедиарной костной мозоли, образующейся в щели между отломками по всей линии перелома. При этом происходит более полноценная регенерация кости.

Наиболее представительными в костном регенерате в ранние сроки наблюдения являются фибробласты, остеобласты и эндотелиальные клетки. Максимальная относительная доля фибробластов определяется на 7-е сутки наблюдения - $35,4 \pm 2,5\%$ от общего количества клеток, затем их относительная доля прогрессивно снижается, составляя к концу эксперимента $17,7 \pm 1,6\%$. На 14-е сутки наблюдения преобладающим компонентом становятся остеобласты; на 28-42-е сутки отмечается снижение доли этих клеток, с

тенденцией к увеличению до $20,3 \pm 0,5\%$ к 56-м суткам наблюдения. Максимальное относительное содержание эндотелиоцитов определяется на 7-е сутки наблюдения и вполне коррелирует с интенсивным новообразованием сосудов. Некоторое снижение доли эндотелиоцитов ($77,5\%$ от значения предыдущего срока) на 14-е сутки наблюдения может являться свидетельством того, что клеточный пролиферат заполняет зону повреждения быстрее, чем развивается сосудистая сеть. С 28-х суток наблюдения в регенерате преобладают фиброциты $19,5 \pm 1,3\%$ от общего числа клеток и сохраняют представительство до конца наблюдения с максимумом на 56-е сутки - $25,47 \pm 2,15\%$. Доля остеоцитов резко возрастает на 42-е сутки эксперимента, а к концу наблюдения их относительное содержание в регенерате становится преобладающим. Прогрессивное увеличение относительной доли остеокластов, сохраняющееся до конца наблюдения, свидетельствует о выраженных процессах новообразования и перестройки костной ткани.

Подсчет относительных площадей компонентов межотломкового регенерата показал (рис. 2), что относительная площадь соединительнотканного компонента максимальна на 7-е сутки наблюдения, в дальнейшем наблюдается снижение этого показателя (в 1,4 раза на 56-е сутки), хотя эта ткань продолжает сохраняться в костном регенерате на высоком уровне.

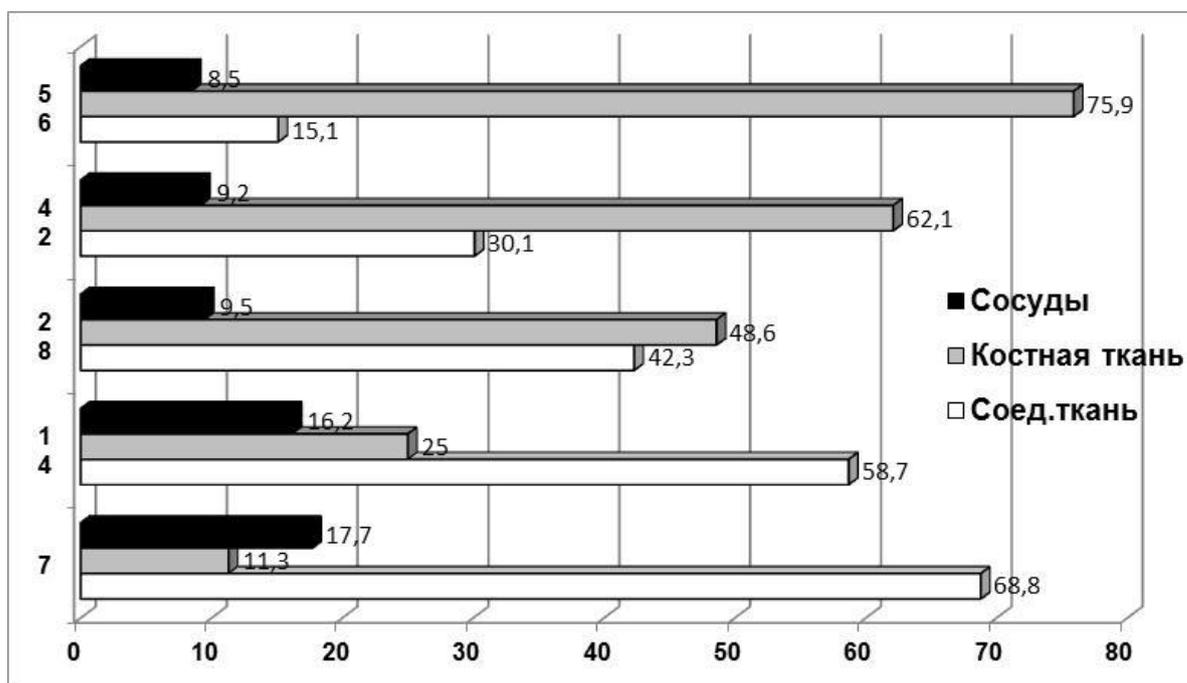


Рис. 2. Динамика содержания клеток костного регенерата при стабильном остеосинтезе огнестрельных ран длинных трубчатых костей (%; $M \pm m$)

Костная ткань в ранние сроки составляет только $11,3 \pm 3,6\%$ от общей площади регенерата, прогрессивно возрастая и к концу наблюдения преобладает. Относительная доля сосудов максимальна на 7-е сутки наблюдения, затем этот показатель снижается, что связано с процессами активной перестройки регенерата.

Таким образом, при огнестрельных переломах необходимо выполнение внеочагового остеосинтеза после предварительной репозиции. Внеочаговый остеосинтез чрескостным аппаратом внешней фиксации Г. А. Илизарова обеспечивает наименьшую травматизацию мягких тканей и сосудисто-нервных пучков. Доступ к ране остается более свободным, что позволяет выполнять в ней разнообразные оперативные вмешательства в последующем. С первых дней после операции возможны движения во всех смежных суставах. Точная репозиция и стабильная фиксация костных отломков позволяет на 2-4-й день после операции приступить на конечность, а на 10-17-й - в полной мере пользоваться ею. Все это обеспечивает получение хороших анатомических и функциональных результатов лечения.

Литература

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия. М., 1990. 382 с.
2. Искровский С. В. Клинико-биохимическое обоснование внутреннего и внешнего остеосинтеза огнестрельных переломов бедра (клинико-экспериментальное исследование) // Эволюция остеосинтеза: сб. науч. трудов. Спб., 2005. С. 78-94.
3. Некачалов В. В. Патология костей и суставов. С-Петербург, 2000. Изд-во «Сотис». 285 с.

4. Шаповалов В. М. Боевые повреждения конечностей: применение современных медицинских технологий и результаты лечения раненых // Травматология и ортопедия России, 2006. № 2. С. 307-308.
5. Grainz E., Gambera D., Maniscalco P. Low-velocity gunshot fractures of the tibia // J. Orthop. Sci., 2002. 7. 386-391.
6. Levy B. A, Vogt K. J, Herrera D. A, Cole P. A. Maisonneuve fracture equivalent with proximal tibiofibular dislocation. A case report and literature review. // J Bone Joint Surg Am., 2006. Vol. 88. № 5. P. 1111-6.
7. Petersen W, Zantop T, Raschke M. Tibial head fracture open reposition and osteosynthesis - arthroscopic reposition and osteosynthesis (ARIF)// Unfallchirurg, 2006. V. 109. № 3. P. 235-44.