

© Группа авторов, 2001

Изменения периферической крови при замещении дефекта большеберцовой кости двухуровневым удлинением проксимального отломка

Д.Ю. Борзунов, С.П. Изотова, Н.В. Петровская, Е.В. Трофимова

Peripheral blood changes in tibial defect filling by elongation of the proximal fragment at two levels

D.Y. Borzunov, S.P. Izotova, N.V. Petrovskaya, E.V. Trofimova

Государственное учреждение науки

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

В работе представлены результаты гематологических исследований клеточного состава периферической крови у экспериментальных животных при замещении дефекта берцовых костей двухуровневым удлинением проксимального отломка.

Ключевые слова: экспериментальные животные, периферическая кровь, большеберцовая кость, замещение дефекта, двухуровневое удлинение, чрескостный остеосинтез.

The work demonstrates the results of hematological studies of peripheral blood cellular composition in experimental animals during leg bone defect filling by elongation of the proximal fragment at two levels.

Keywords: experimental animals, peripheral blood, tibia, defect filling, elongation at two levels, transosseous osteosynthesis.

ВВЕДЕНИЕ

В РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова разработан способ замещения дефекта кости удлинением отломка с использованием дополнительной остеотомии перемещаемого фрагмента, расширяющий возможности восстановления анатомической целостности кости за счет сокращения сроков и этапности лечебно-реабилитационных мероприятий [1]. В ходе

опытов на собаках, которым дефект берцовых костей замещали двухуровневым удлинением отломка, выполнены комплексные исследования по обоснованию и апробации предложенного способа лечения. В настоящей работе представлены результаты гематологических исследований изменений клеточного состава периферической крови у экспериментальных животных.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Эксперименты выполнены на 29 взрослых собаках. Дефект дистальных метадиафизов берцовых костей, составляющий $20,9 \pm 0,3\%$ от исходной длины большеберцовой кости, создавали оперативным путем после жесткой фиксации голени аппаратом Илизарова. Нарушали целостность проксимального отломка большеберцовой кости на уровне нижнего края бугристости и на 1,0-1,5 см дистальнее входа в костномозговую полость питательной артерии. В I серии экспериментов дополнительную кортикотомию выполняли после перемещения несвободного фрагмента на половину величины сформированного дефекта

берцовых костей. Во II серии экспериментов кортикотомии выполняли на двух уровнях одновременно. Перемещение сформированных фрагментов в межотломковом диастазе начинали через 6 суток после операции с суточным темпом 1 мм за 4 приема. Во II серии экспериментов distraction на уровне дистальной кортикотомии начинали на сутки раньше.

Забор крови в объеме 1 мл осуществляли из вен грудной конечности до операции, перед началом, каждые 7 дней и в конце периода перемещения фрагментов, ежемесячно в периоде фиксации и после снятия аппарата. Для морфо-

логического исследования мазков крови использовали окраски препаратов по Романовскому-Гимзы и бриллианткрезиловым синим. Величи-

ну операционной кровопотери определяли гравиометрическим методом.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Суммарная величина кровопотери во время операции не превышала 20-25 мл и существенно не различалась в обеих сериях экспериментов. Наибольшая величина кровопотери (10-15 мл) отмечена при резекции метадиафизов берцовых костей нижней трети голени. При выполнении кортикотомий величина кровопотери не зависела от уровня нарушения целостности кости и суммарно не превышала 7-10 мл.

Анализ клеточного состава периферической крови показал, что в послеоперационном периоде происходило снижение числа эритроцитов

(Э) и гемоглобина (Г) достигавшее минимальных значений к концу периода distraction при одновременном перемещении фрагментов (II серия экспериментов) ($\bar{X} = 3,8 \pm 0,4 \cdot 10^{12}/л$; $\bar{G} = 105 \pm 5,3 \text{ г}/л$; $P < 0,01$) (табл. 2). Уменьшение числа эритроцитов и гемоглобина при последовательном двухуровневом удлинении проксимального отломка большеберцовой кости (I серия экспериментов) носило более плавный характер, минимальных значений показатели достигали к 1 месяцу фиксации ($\bar{X} = 3,8 \pm 0,2 \cdot 10^{12}/л$; $\bar{G} = 107 \pm 3 \text{ г}/л$; $P < 0,01$) (табл. 1).

Таблица 1.

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТА БЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ДВУХУРОВНЕВЫМ УДЛИНЕНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТЛОМКА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ (I СЕРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ)

Сроки наблюдения		Показатели			
		Эритроциты $10^{12}/л$	Гемоглобин, $г/л$	Ретикулоциты, $\%$	Лейкоциты, $10^9/л$
До операции		$5,4 \pm 0,1$	130 ± 2	$1,7 \pm 0,3$	$8,4 \pm 0,9$
Дистракция	Начало Д ^I	$5,0 \pm 0,4$	$114 \pm 2,9^{***}$	$3,4 \pm 0,8$	$13,6 \pm 1,6^{**}$
	7 дней Д ^I	$5,2 \pm 0,9$	$113 \pm 3,4^{***}$	$4,0 \pm 0,5^{***}$	$13,1 \pm 0,1^{****}$
	14 дней Д ^I	$5,3 \pm 0,9$	$112 \pm 2,7^{***}$	$4,1 \pm 0,4^{***}$	$10,2 \pm 0,9$
	Конец Д ^I - Начало Д ^{II}	$5,2 \pm 1$	$111 \pm 3,5^{***}$	$5,0 \pm 0,7^{***}$	$12,3 \pm 1,3^*$
	7 дней Д ^{II}	$4,3 \pm 0,1^{***}$	$111 \pm 3,5^{***}$	$6,1 \pm 0,9^{***}$	$12,8 \pm 2,7^*$
	14 дней Д ^{II}	$4,2 \pm 0,2^{***}$	$110 \pm 4,4^{***}$	$5,4 \pm 1,2^{**}$	$11,9 \pm 1,2^*$
	Конец Д ^{II}	$4,4 \pm 0,1^{***}$	$112 \pm 4,8^{***}$	$3,2 \pm 0,5^*$	$12,4 \pm 2,7$
Фиксация	1 месяц	$3,8 \pm 0,2^{***}$	$107 \pm 3^{***}$	$4,4 \pm 0,9^{**}$	$11,7 \pm 2,4$
	2 месяца	$4,6 \pm 0,6$	$112 \pm 1,2^{***}$	$4,2 \pm 0,7^{***}$	$10,7 \pm 0,2^*$
Без аппарата	1 месяц	$4,3 \pm 0,1^{***}$	$119 \pm 2,6$	$3,8 \pm 0,5^{***}$	$9,2 \pm 0,4$
	2 месяца	$4,2 \pm 0,2^{***}$	$119 \pm 2,5^{***}$	$3,1 \pm 0,7$	$8,7 \pm 0,2$
	3 месяца	$4,3 \pm 0,3^{**}$	$120 \pm 6,4$	$2,0 \pm 0,8$	$8,3 \pm 1,3$

Примечание: Д^I - дистракция в зоне первичной кортикотомии, Д^{II} - дистракция в зоне дополнительной кортикотомии, *- $p < 0,05$, ** - $p < 0,02$, - *** - $p < 0,01$ различия достоверны по отношению к соответствующим показателям дооперационного периода

Таблица 2.

ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТА БЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ ОДНОВРЕМЕННЫМ ДВУХУРОВНЕВЫМ УДЛИНЕНИЕМ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТЛОМКА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ (II СЕРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ)

Сроки наблюдения		Показатели			
		Эритроциты $10^{12}/л$	Гемоглобин, $г/л$	Ретикулоциты, $\%$	Лейкоциты, $10^9/л$
До операции		$5,4 \pm 0,2$	$127 \pm 4,9$	$1,3 \pm 0,2$	$9,1 \pm 1,2$
Дистракция	Начало дистракции	$4,06 \pm 0,3^{***}$	$110 \pm 5,5^*$	$1,8 \pm 0,4$	$13,8 \pm 1,2^{**}$
	7 дней	$4,1 \pm 0,3^{***}$	$103 \pm 5,6^{***}$	$2,8 \pm 0,3^{***}$	$14,3 \pm 1,6^*$
	14 дней	$3,9 \pm 0,3^{***}$	$105 \pm 5,3^{**}$	$4,3 \pm 0,2^{***}$	$16,2 \pm 2,6^*$
	Конец дистракции (16-21 день)	$3,8 \pm 0,4^{***}$	$105 \pm 5,3^*$	$3,8 \pm 0,5^{***}$	$13,4 \pm 4,5$
Фиксация	1 месяц	$4,24 \pm 0,2^{***}$	$111 \pm 3,3^*$	$2 \pm 0,3$	$13,2 \pm 1,5$
	2 месяца	$4,5 \pm 0,2^{***}$	$115 \pm 3,4$	$1,7 \pm 0,2$	$9,4 \pm 0,9$
Без аппарата	1 месяц	$4,6 \pm 0,4$	119 ± 1	$2,5 \pm 0,5^*$	$8,7 \pm 0,3$
	2 месяца	$4,7 \pm 0,5$	125 ± 5	$2 \pm 0,1^{**}$	$8,1 \pm 1,3$
	3 месяца	$4,65 \pm 0,3$	122 ± 2	$2,5 \pm 0,5^*$	$7,6 \pm 0,6$

Примечание: *- $p < 0,05$, ** - $p < 0,02$, - *** - $p < 0,01$ различия достоверны по отношению к соответствующим показателям дооперационного периода

Необходимо отметить, что уровень снижения эритроцитов и гемоглобина у животных в обеих сериях экспериментов был одинаков. В мазках крови наблюдали морфологические изменения эритроцитов в виде пойкилоцитоза и анизоцитоза, что было нами оценено как проявление острой постгеморрагической анемии.

В ответ на снижение эритроцитов мы наблюдали повышение числа ретикулоцитов (Р), максимальное к 7 дню distraction на уровне дополнительной кортикотомии в I серии ($P = 6,1 \pm 0,9\%$; $P < 0,01$) и на 14 день distraction во II серии экспериментов ($P = 4,3 \pm 0,2\%$; $P < 0,01$). Количество ретикулоцитов в периферической крови достоверно повышалось по сравнению с дооперационными цифрами в 3,6 раза при последовательном перемещении сформированных фрагментов (I серия экспериментов) и в 3,3 раза при одновременном удлинении проксимального отломка большеберцовой кости на двух (II серия экспериментов). Снижение ретикулоцитов начиналось с конца периода distraction, к концу эксперимента число ретикулоцитов во II серии опытов превышало исходный уровень в 2 раза, а в I - снижалось до предоперационных значений ($P = 2,0 \pm 0,8\%$, I серия; $P = 2,5 \pm 0,5\%$, II серия; $P < 0,05$).

Количество лейкоцитов (L) достоверно увеличивалось в процессе перемещения фрагментов, достигая максимальных величин в начале и на 7 день distraction в зоне проксимальной

кортикотомии при последовательном удлинении отломка ($L = 13,6 \pm 1,6 \cdot 10^9$; $P < 0,01$), на 14 день distraction при одновременном перемещении фрагментов ($L = 16,2 \pm 2,6 \cdot 10^9$; $P < 0,05$). Более выраженный лейкоцитоз был при одновременном удлинении проксимального отломка большеберцовой кости (II серия экспериментов). Постепенное возвращение показателей лейкограммы к дооперационному уровню происходило быстрее во II серии экспериментов и наступало к концу периода фиксации.

Таким образом, замещение дефекта большеберцовой кости собаки, путем двухуровневого удлинения проксимального отломка в обеих сериях экспериментов, сопровождалось возрастанием функциональных требований к системе кроветворения и стимулировало гемопоэз. Вместе с тем, тенденция к нормализации показателей периферической крови во II серии экспериментов наблюдалась раньше, чем в опытах I серии. Изменения показателей клеточного состава периферической крови соответствовали периодам остеосинтеза и были идентичны результатам гематологических исследований при удлинении голени на 20 % от исходной длины сегмента после закрытой флекссионной остеоклазии [2, 3], а также при замещении аналогичного костного дефекта берцовых костей удлинением проксимального отломка на одном уровне [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. А.с. 1526666 СССР, МКИ³ А 61 В 17/56 Способ лечения дефекта кости /В.Д. Макушин, Л.М. Куфтырев (СССР). - 4390380/14; Заявлено 09.03.88; Опубл. 23.05.91, Бюл. № 19.
2. Особенности реакции системы крови и содружественные изменения ее в удлинимой и интактной конечностях в эксперименте / Ю.П. Балдин, К.С. Десятниченко, С.П. Изотова, С.И. Ширалиева // Метод Илизарова - достижения перспективы: Тез. докл. Междунар. конф., посв. памяти акад. Г.А. Илизарова. - Курган, 1993. - С. 325-327.
3. Функциональные возможности костного мозга при удлинении голени по Илизарову в эксперименте / Ю.П. Балдин, К.С. Десятниченко, А.Д. Наумов и др. //Значение открытых Г.А. Илизаровым общебиологических закономерностей в регенерации тканей: Сб. науч. тр. - Курган, 1988. - Вып. 13. - С. 187-193.
4. Реакция клеток костного мозга при замещении дефекта большеберцовой кости методом биллокального distractionно-компрессионного остеосинтеза / Ю.П. Балдин, А.П. Барабаш, К.С. Десятниченко, С.П. Изотова // Ортопедо-травматологическая служба на Дальнем Востоке и пути ее совершенствования: Тез. зон. науч.-практ. конф. - Благовещенск, 1988. - С.109-110.

Рукопись поступила 31.05.00.