

ИЗМЕНЕНИЯ РОСТА БЕДРА И ГОЛЕНИ У ДЕТЕЙ ПОСЛЕ ПЕРЕЛОМОВ

© *В.В. Тимофеев¹, А.В. Бондаренко², Л.Г. Григоричева¹*

¹ ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и протезирования» Минздрава России, Барнаул;

² ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России, Барнаул

Статья поступила в редакцию: 12.07.2016

Статья принята к печати: 03.02.2017

Введение. В отличие от взрослых, репаративный процесс у детей при переломах имеет существенную особенность: сращение сломанной кости у ребенка происходит на фоне ее дальнейшего роста и перестройки.

Цель исследования: выяснить, как часто и какие сегменты нижних конечностей у детей подвержены изменениям роста после переломов; определить, оказывает ли влияние на это тип перелома возраст ребенка, способ лечения; уточнить, требуется ли ортопедическая коррекция или хирургическое лечение этих нарушений в отдаленном периоде.

Материал и методы. В период с 2001 по 2014 г. в КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула проведено лечение 306 детей с переломами нижних конечностей при множественной и сочетанной травме. Из них в отдаленный период, в сроки от 3 до 10 лет, осмотрено 56 детей, проходивших стационарное лечение с переломами бедра и голени.

Результаты и обсуждение. В отдаленном периоде при измерении длины контралатеральных сегментов нижних конечностей (голени и бедра) в 27 (44,3 %) случаях отмечено различие в их длине. Из них в трех — укорочение сегментов конечностей, в 24 — удлинение. Изменение темпов роста отмечено при переломах бедра в 22 случаях, при переломах голени — в 5 случаях.

Заключение. Частота удлинений сегментов нижней конечности после переломов бедра и голени у детей составляет 42,3 %, выше при переломах бедренной кости и не зависит от вида проводившегося лечения.

Ключевые слова: лечение переломов, остеосинтез, переломы бедра и голени у детей, разновеликость нижних конечностей.

GROWTH CHANGES OF THE FEMUR AND TIBIA AFTER FRACTURES IN CHILDREN

© *V.V. Timofeev¹, A.V. Bondarenko², L.G. Grigoricheva¹*

¹ Federal Center of Traumatology, Orthopedics and Endoprosthetic Replacement, Barnaul, Russia;

² Altai State Medical University, Barnaul, Russia

For citation: *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*, 2017;5(1):28-33

Received: 12.07.2016

Accepted: 03.02.2017

Introduction. In contrast to adults, the reparative process in children with fractures has one essential feature: the consolidation of bones tissue runs parallel to further growth and bone formation.

The aim of the study. To determine the frequency of growth changes of different segments of the lower extremities in children, to determine the association of these types of fractures with age and/or method of treatment; to clarify the indications for orthopedic correction or surgical treatment of these deformities in long-term perspective.

Material and methods. Between 2001 and 2014, 306 children with multiple fractures of the lower limbs were treated in the Regional Clinical Emergency Hospital, Barnaul. Fifty six with femoral and tibial fractures of 306 children were re-evaluated in 3–10 years for the long-term results of treatment.

Results and discussion. In the long-term follow-up period, the measuring of the contralateral lower limb segments (tibia and femur) showed that 27 (44.3%) children had marked differences in their length. Three of them had shortening of limb segment and 24 children had lengthening shortening of limb segment. Changes in the growth rate were observed in fractures of the femur in 22 cases and in fractures of the tibia in 5 cases.

Conclusion. The frequency of limb segment elongation after surgical and conservative treatment was approximately the same.

Keywords: treatment of fractures, osteosynthesis, fractures of the femur and tibia in children, limb shortening, limb lengthening.

Введение

В отличие от взрослых, репаративный процесс у детей при переломах имеет одну существенную особенность: сращение сломанной кости у ребенка осуществляется на фоне ее дальнейшего роста и перестройки. Вследствие этого при переломах у детей могут возникнуть различные нарушения процессов роста и развития костей — как в сторону их замедления, что может привести к укорочению сегмента, так и в сторону их ускорения, что выражается в его удлинении.

Считается, что укорочение различных сегментов конечностей после переломов у детей чаще всего возникает при повреждении эпифизарных ростковых пластинок, а удлинение является результатом стимулирующего воздействия на них репаративных процессов в поврежденной кости.

Если причины, способствующие укорочению кости, не вызывают дискуссий среди исследователей, то по поводу удлинения существуют различные мнения. Одни авторы считают, что основной причиной ускоренного роста является используемый метод лечения, в частности перерастяжение отломков на скелетном вытяжении [1, 2]. Другие, напротив, полагают, что удлинение кости связано с многократными закрытыми манипуляциями либо оперативными вмешательствами в зоне перелома [3, 4]. Тем не менее, убедительных научных данных, подтверждающих ту или иную точку зрения, до сих пор не представлено [5].

В доступной литературе мы нашли только единичные работы, посвященные теме нарушений роста кости после лечения переломов у детей. Нижние конечности человека представляют собой замкнутую биокинематическую цепь, изменения в одном звене которой неизбежно ведут к реакции всей костно-мышечной системы. Естественно, что при нарушении роста одного сегмента можно ожидать общих нарушений функции опоры и движения [6].

Цель исследования — выяснить, какие сегменты нижних конечностей у детей и как часто после переломов подвержены изменениям роста; определить, оказывает ли влияние на этот тип перелома возраст ребенка, способ лечения; уточнить, требуется ли ортопедическая коррекция или хирургическое лечение этих нарушений в отдаленном периоде.

Материал и методы

В период с 2001 по 2014 г. в КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула проведено лечение 306 детей

с переломами нижних конечностей при множественной и сочетанной травме. Из них в отдаленный период, от 3 до 10 лет, осмотрено 56 детей, проходивших стационарное лечение с переломами бедра и голени.

Для лечения использовали как консервативные, так и оперативные методы. При отсутствии смещения отломков, стабильных переломах, а также после одномоментной ручной репозиции основным и часто окончательным методом являлась гипсовая иммобилизация. При наличии смещения, не поддающегося одномоментной коррекции или удержанию гипсовой повязкой, использовали скелетное вытяжение, аппараты наружной фиксации (АНФ) и внутренний остеосинтез.

При внешнем остеосинтезе применяли АНФ производства Опытного завода РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова, при внутреннем — конструкции фирмы SYNTHES (Швейцария): интрамедуллярные штифты с блокированием, титановые эластичные стержни (TEN), пластины с угловой стабильностью (LCP) и канюлированные винты. После остеосинтеза внешнюю иммобилизацию гипсовыми повязками не использовали.

Во время лечения в стационаре, после репозиции отломков и фиксации фрагментов поврежденной кости, проводилось измерение длины сегментов нижних конечностей. Все дети, получившие лечение по поводу переломов нижних конечностей, наблюдались в течение 1 года, а при необходимости и дольше — в кабинете повторного приема при стационаре, где также при осмотре и назначении восстановительного лечения проводилось измерение длины нижних конечностей.

В сроки от 3 лет после травмы все пациенты были вызваны на осмотр. Из всего контингента пролеченных больных прибыло 56 пациентов с 61 переломом длинных трубчатых костей нижних конечностей. Пациенты, или их представители, добровольно подписали информированное согласие на участие в исследовании. Были сформированы три группы. В 1-ю группу вошли пациенты, основным и окончательным методом у которых был остеосинтез АНФ (11 детей), во 2-ю группу — лечившиеся с использованием методов внутренней фиксации (35 детей), в 3-ю группу — консервативными методами лечения (10 детей).

При повторном осмотре всем пациентам измеряли длину нижних конечностей сантиметровой лентой, закрепленной в устройстве типа «ногомера» Zucarelli, а при выявлении разновеликости проводилось рентгенографическое исследование нижних конечностей с помощью стойки Full Leg Full Spine.

Для определения тяжести локализации переломов использовали классификацию АО Pediatric Comprehensive Classification of Long — Bone Fractures (PCCF) [7].

Анализ данных начинали с построения полигона частот. Определяли медиану ряда и интерквартильный размах (25-й и 75-й процентиля). Для оценки статистической значимости различий рассчитывали критерий χ^2 с поправкой Йейтса и метод Бонферрони при множественных сравнениях. При проверке нулевых гипотез критический уровень значимости различий принимался меньше 0,05 [8].

Результаты и обсуждение

В табл. 1 приведено число переломов и их локализация у детей в группах. Как следует из таблицы, количество переломов бедра более чем в 2 раза превышало переломы голени. Соотношение переломов бедра и голени в группах было следующее: 1-я — 2 : 1, 2-я — 3 : 1, 3-я — 3 : 2. Это косвенно указывало на более тяжелый контингент пострадавших в 1-й и 2-й группах. Кроме того, у половины пациентов 1-й группы были полисегментарные переломы нижних конечностей, что также говорит о тяжести травмы. Тем не менее выборка представительная, статистически значимых различий по числу пациентов и переломов в группах нет ($p > 0,05$).

В отдаленном периоде при измерении длины контралатеральных сегментов нижних конечностей (голени и бедра) в 27 (44,3 %) случаях из 56 осмотренных пациентов отмечены различия в их длине. Из них в трех — укорочение сегментов конечностей, в 24 — удлинение. Изменение темпов роста отмечено при переломах бедра

в 22 случаях, при переломах голени — в 5 случаях.

В табл. 2 представлено распределение пациентов в группах с укорочением сегментов нижних конечностей. Как следует из таблицы, в отдаленном периоде у двух пациентов отмечено укорочение бедра, у одного — голени. Все случаи укорочения были у детей, лечившихся оперативно, в 1-й группе — у двух пациентов, во 2-й — у одного.

В 1-й группе у одного из пациентов после открытого многооскольчатого перелома дистального метаэпифиза бедра (33-E/2.2) укорочение составило 2 см, у второго пациента с открытым многооскольчатым переломом обеих костей голени (41-E/2.2) в проксимальном отделе укорочение составило 1 см. У пациента 2-й группы с полным внутрисуставным переломом дистального метаэпифиза бедра с переходом на диафиз (33-E/4.2) после остеосинтеза гвоздем DFN укорочение составило 1 см.

Во всех случаях укорочение сегмента конечности не было клинически значимым, пациенты пользовались обычной обувью, изменения длины конечности не корректировали ортопедической обувью, стельками и другими ортопедическими изделиями.

В течение 1 года после травмы укорочение наблюдалось у одного пациента 1-й группы — с открытым многооскольчатым переломом обеих костей голени (41-E/2.2) вследствие посттравматического дефекта большеберцовой кости. Все пациенты с укорочением конечностей были подросткового возраста и на момент перелома принадлежали к старшей возрастной группе (15–18 лет). Повторно осмотрены они были через 7, 8 и 10 лет после травмы. На момент осмотра все эпифизарные пластинки зон роста нижних конечностей у них были полностью закрыты.

Таблица 1

Локализация переломов длинных костей нижних конечностей в группах пациентов

Локализация перелома	1-я группа (n = 11)	2-я группа (n = 35)	3-я группа (n = 10)	Всего (n = 56)
Бедро	10* (66,7 %)	27* (77,1 %)	6* (60 %)	43* (70,5 %)
Кости голени	5* (33,3* %)	8* (22,9 %)	4* (40 %)	17* (29,5 %)
Итого	15* (100 %)	36* (100 %)	10* (100 %)	61* (100 %)

Примечание: *приведено число переломов костей в группах.

Таблица 2

Укорочение сегментов нижних конечностей в группах пациентов

Сегмент конечности	1-я группа (n* = 15)	2-я группа (n = 35)	3-я группа (n = 10)	Всего
Бедро	1	1	—	2
Голень	1	—	—	1
Итого	2	1	—	3

Примечание: n* — число переломов бедра и голени в группах.

В табл. 3 представлено распределение пациентов в группах с удлинением сегментов нижних конечностей. Как следует из таблицы, удлинение отмечено в 24 сегментах. Из них у пациентов 1-й группы в 60 %, 2-й — в 34,3 %, в 3-й — в 60 %. Удлинение бедра встречалось чаще (46,5 %), чем голени (23,5 %). Статистической значимости в показателях частоты удлинений различных сегментов между группами не отмечено ($p > 0,1$). В основном удлинение нижних конечностей наблюдалось у пациентов с диафизарными переломами бедра и костей голени — 32-D/4.1, 32-D/5.1, 32-D/5.2, 42-D/4.1, 42-D/5.1, 42-D/5.2. В течение 1 года после травмы, после завершения консолидации, удлинение наблюдалось в двух случаях у пациентов 3-й группы с переломом бедра, лечившихся скелетным вытяжением. В 22 случаях

удлинение сегмента конечности выявлено в более поздний период после травмы, от 3 до 7 лет. Все пациенты с удлинением конечностей на момент перелома принадлежали к младшей и средней возрастным группам (от 3 до 12 лет).

В табл. 4 приведены данные о частоте и величине удлинения сегментов нижних конечностей (в см). Как следует из таблицы, наиболее часто их величина достигала 2 см (62,5 %), реже — 1 см (29,2 %), еще реже — свыше 2 см (8,3 %). Следует заметить, что при переломах костей голени величина удлинений была в большинстве случаев не более 1 см.

Как следует из табл. 5, частота удлинений как при оперативных, так и при консервативных методах лечения была приблизительно одинаковой и статистически значимо не отличалась ($p > 0,1$).

Таблица 3

Частота удлинения сегментов нижних конечностей в группах пациентов

Сегмент конечности	1-я группа ($n^* = 10/5$)	2-я группа ($n^* = 27/8$)	3-я группа ($n^* = 6/4$)	Всего ($n^* = 43/17$)
Бедро	5 (50 %)	10 (37 %)	5 (83,3 %)	20 (46,5 %)
Голень	1 (20 %)	2 (25 %)	1 (25 %)	4 (23,5 %)
Всего	6 (60 %)	12 (34,3 %)	6 (60 %)	24 (40 %)

Примечание: n^* — числитель — число переломов бедра в группе, знаменатель — голени.

Таблица 4

Величина удлинения сегментов нижних конечностей

Сегмент конечности	До 1,0 см	До 2,0 см	Свыше 2,0 см
Бедро	4 (20 %)	14 (70 %)	2 (10 %)
Голень	3 (75 %)	1 (25 %)	—
Всего	7 (29,2 %)	15 (62,5 %)	2 (8,3 %)

Таблица 5

Частота удлинения сегментов нижних конечностей в зависимости от метода лечения у пациентов в группах

Метод лечения	Перелом бедра	Перелом костей голени	Всего
Остеосинтез АНФ	5 (20,8 %)	1 (4,2 %)	6 (25 %)
Остеосинтез ТЕН	5 (20,8 %)	1 (4,2 %)	6 (25 %)
БИОС	4 (16,6 %)	1 (4,2 %)	5 (20,8 %)
Остеосинтез пластинами LCP	1 (4,2 %)	—	1 (4,2 %)
Остеосинтез винтами с каналом	—	—	—
Скелетное вытяжение	4 (16,6 %)	1 (4,2 %)	5 (20,8 %)
Гипсовая повязка	1 (4,2 %)	—	1 (4,2 %)
Итого	20 (83,2 %)	4 (16,8 %)	24 (100 %)

Таблица 6

Частота удлинения сегментов нижних конечностей в различных возрастных группах

	1–3 года	4–7 лет	8–11 лет	12–14 лет	15–17 лет	Всего
Всего с переломом бедра	3	14	10	5	11	43
Из них удлинение бедра (%)	3 (100 %)	6 (42,8 %)	7 (70 %)	2 (40 %)	2 (18,2 %)	20 (46,5 %)
Переломы костей голени	3	5	2	4	4	18
Из них удлинение голени (%)	1 (33,3 %)	1 (20 %)	1 (50 %)	1 (25 %)	0 (0 %)	4 (22,2 %)

Данные о частоте удлинений сегментов конечностей в зависимости от возраста больных представлены в табл. 6.

Как видно из табл. 6, наиболее часто удлинения отмечались у детей в группах раннего возраста, дошкольного и младшего школьного возраста, в период интенсивного роста. Причем среди осмотренных детей в отдаленном периоде все пациенты младшей возрастной группы имели удлинение различных сегментов, тогда как в подростковой группе процентное соотношение удлинения бедра к числу переломов было относительно небольшим и составило 18,2 %.

В большинстве случаев удлинение конечностей не было клинически значимым, дети пользовались обычной обувью. Только двое пациентов с разновеликостью нижних конечностей немногим более 2,0 см при ходьбе использовали стельки-вкладыши в обычную обувь.

Таким образом, укорочение сегментов нижних конечностей в отдаленном периоде чаще всего возникало при метаэпифизарных переломах и являлось следствием повреждения эпифизарной ростковой пластинки, в то время как удлинение было вызвано общей реакцией организма на репаративную регенерацию сломанной кости, развивающуюся преимущественно у детей младших возрастных групп.

Заключение

Нарушения темпов роста нижних конечностей при переломах у детей отмечались в 27 (44,3 %) случаях, при этом большинство из них составляли удлинение вследствие перелома бедра. Чаще всего укорочение сегментов нижних конечностей развивалось после эпиметафизарных переломов, пересекающих эпифизарную ростковую пластинку, а удлинение конечности, напротив, при переломах диафиза. Укорочение сегмента конечности отмечалось у детей подросткового периода (15–18 лет), в то время как удлинение — в дошкольном и младшем школьном возрасте (4–11 лет). Частота удлинений сегментов конечностей в группах хирургического и консервативного лечения была приблизительно одинаковой. В отдаленном периоде у пациентов с разновеликостью сегментов нижних конечностей после окончания роста коррекция при помощи ортопедических изделий требовалась только в случаях разницы в длине 2,0 см и более, в наших наблюдениях ни один из пациентов в хирургическом лечении разновеликости ног не нуждался.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Работа проведена на базе и при поддержке ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и протезирования» Минздрава РФ, г. Барнаул; ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава РФ. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Майсеенок П.В., Пах А.В., Миронов А.Н. Лечение переломов длинных трубчатых костей у детей по технологии ESIN // *MargoAnterior*. – 2009. – № 3. – С. 13–15. [Majseenok PV, Pah AV, Mironov AN. Lechenie perelomov dlennyh trubchatykh kostej u detej po tekhnologii ESIN. *MargoAnterior*. 2009;(3):13-15. (In Russ.)]
2. Философов А.Ю., Еремин Ю.В. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез переломов бедренной кости у детей // *Травматология и ортопедия XXI века: Сб. тез. докл. VIII съезда травматол.-ортопед. России / Под ред. акад. РАН и РАМН С.П. Мирнова и акад. РАМН Г.П. Котельникова*. – Самара: ООО «Офорт»; Самар. ГМУ, 2006. – С. 1000–1001. [Filosofov AY, Eremin YV. Zakrytyj intramedullyarnyj osteosintez perelomov bedrennoj kosti u detej. *Travmatologiya i ortopediya XXI veka: Sb. tez. dokl. VIII s»ezda travmatol. ortoped. Rossii*. [conference proceedings] Ed by akad. RAN i RAMN S.P. Mironova i akad. RAMN G.P. Kotel'nikova. Samara: ООО "Ofort"; Samar. GMU; 2006. P. 1000-1001. (In Russ.)]
3. Венгеровский И.С. Особенности заживления закрытых метадиафизарных переломов длинных трубчатых костей в периоде роста. – Томск: Изд-во Томского гос. мед. института им. В.М. Молотова, 1948. – С. 188. [Vengerovskij IS. Osobennosti zazhivleniya zakrytykh metadiafizarnykh perelomov dlennyh trubchatykh kostej v periode rosta. Tomsk: Izd-vo Tomskogogos. med. institutaim. V.M. Molotova; 1948. P. 188. (In Russ.)]
4. Дамье Н.Г. Переломы и вывихи у детей: Много-томное руководство по ортопедии и травматологии / Под ред. Н.П. Новаченко. – М.: Медицина, 1968. – Т. III. – Гл. II. – С. 75–122. [Dam'e NG. Perelomy i vyvixi u detej. *Mnogotomnoe rukovodstvo po ortopedii i travmatologii*. Ed by N.P. Novachenko. Moscow: Medicina; 1968;III(II):75-122. (In Russ.)]
5. Мюллер М.Е., Альговер М., Шнайдер Р., Виллинегер Х. Руководство по внутреннему остеосинтезу. Методика, рекомендованная группой АО (Швейцария): Пер. с англ. – М.: Ad Marginem, 1996. – 750 с. [Myuller ME, All'gover M, SHnajder R, Villinegger H. *Rukovodstvo po vnutrennemu osteosintezu. Metodika rekomendovannaya gruppoj AO (Shvejcarija)*. Translated from Engl. Moscow: Ad Marginem; 1996. 750 p. (In Russ.)]
6. Илизаров Г.А., Хелимский А.М., Сакс Р.Г. Особенности системной регуляции роста конечностей при

- различных способах воздействия на их рост в длину // Травматология и ортопедия. – 1978. – № 8. – С. 37–41. [Ilizarov GA, Helimskij AM, Saks RG. Osobnosti sistemnoj regulyacii rosta konechnostej pri razlichnyh sposobah vozdejstviya na ih rost v dlinu. *Travmatologiya i ortopediya*. 1978;(8):37-41. (In Russ.)]
7. Slongo T, Audige L. AO Pediatric Comprehensive Classification of Long-Bone Fractures (PCCF). Switzerland: AO Pediatric Classification Grup; 2007. doi: 10.1097/01.bpb.0000248569.43251.
8. Гланц С. Медико-биологическая статистика: пер. с англ. – М.: Практика, 1998. – 459 с. [Glanc S. Mediko-biologicheskaya statistika: Translated from Engl. Moscow: Praktika; 1998. 459 p. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Валерий Владимирович Тимофеев — врач травматолог-ортопед детского травматолого-ортопедического отделения. ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и протезирования» Минздрава России, Барнаул. E-mail: timofeev-valerijj@rambler.ru.

Анатолий Васильевич Бондаренко — д-р мед. наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Людмила Григорьевна Григоричева — канд. мед. наук, главный врач ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и протезирования» Минздрава России, Барнаул.

Valery V. Timofeev — MD, orthopedic and trauma surgeon of the children's trauma and orthopedic department. Federal Center of Traumatology, Orthopedics and Endoprosthetic Replacement, Barnaul. E-mail: timofeev-valerijj@rambler.ru.

Anatoly V. Bondarenko — MD, PhD, professor of the chair of traumatology, orthopedics and military field surgery of the Altai State Medical University.

Lyudmila G. Grigoryeva — MD, PhD, Head doctor of the Federal Center of Traumatology, Orthopedics and Endoprosthetic Replacement, Barnaul.