

## ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ЭЛАСТИЧНО-СТАБИЛЬНОГО ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

С.И. Яндиев

ФГУ «Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» Минздравсоцразвития России

*Проанализированы результаты хирургического лечения диафизарных переломов бедренной кости, предпринятого у 115 детей (119 операций остеосинтеза) с применением технологии эластично-стабильного интрамедуллярного остеосинтеза (ЭСИО). Проведен анализ осложнений ЭСИО у 13 (11,3%) оперированных детей в соответствии с общепринятой систематизацией в зависимости от вида и сроков их возникновения. В результате клинического опыта и данных исследований, выявлено, что значительное количество осложнений, сопутствующих ЭСИО при диафизарных переломах бедренной кости у детей, возможно избежать либо минимизировать при строгом определении показаний к ЭСИО, корректном предоперационном планировании, соблюдении технологии остеосинтеза и рациональной программе реабилитации в послеоперационном периоде.*

**Ключевые слова:** дети, бедренная кость, диафизарный перелом, гибкие стержни, эластично-стабильный остеосинтез, ТЕН, осложнения.

### *Complications after Elastic Stable Intramedullar Osteosynthesis of Femur Diaphysis Fractures in Children*

S.I. Yandiev

*Results of surgical treatment for femur diaphysis fractures were analyzed for 115 children (119 operations of osteosynthesis). In all cases technique of elastic stable intramedullar osteosynthesis (ESIO) was used. Analysis of complications after ESIO was performed in 13 (11.3%) patients according to their types and time of development. It was detected that in femur diaphysis fractures a great number of ESIO complications could be either avoided or minimized with strict determinations of indications to ESIO, correct preoperative planning, observance of osteosynthesis technique and rational postoperative rehabilitation program.*

**Key words:** children, femur, diaphyseal fracture, flexible rods, elastic stable osteosynthesis, TEN, complications.

Прогресс хирургии повреждений в детском возрасте обусловлен широким внедрением медицинских технологий, отвечающих требованиям минимально инвазивных оперативных вмешательств. Расширение показаний к функционально-стабильному остеосинтезу в педиатрической практике диктуется возросшей частотой множественных и сочетанных повреждений опорно-двигательного аппарата в структуре детского травматизма и требованиями к качеству жизни пациентов в послеоперационном (посттравматическом) периоде [1–4].

В контексте внутренней фиксации идеология минимально инвазивных вмешательств наиболее полно реализуется при выполнении закрытого интрамедуллярного остеосинтеза. Применительно к пациентам раннего, дошкольного и младшего школьного возраста с переломами бедренной кости очевидные перспективы представляет эластично-стабильный интрамедуллярный остеосинтез (ЭСИО), что подтверждается результатами целенаправленных биомеханических экспериментальных исследований, проведенных нами совместно с сотрудниками ЦИТО им. Н.Н. Приорова [4].

Цель исследования — клиническая оценка эффективности ЭСИО на основании анализа сопутствующих ему осложнений и определение путей их профилактики или минимизации.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 1996 г. метод ЭСИО применен в нашей клинике у 115 пациентов раннего, дошкольного и младшего школьного возраста с диафизарными переломами бедренной кости (119 переломов). Основной возраст пациентов 4–6 лет, при этом существенные гендерные различия выявлены во всех возрастных группах.

В структуре травматизма преобладали пострадавшие в дорожно-транспортных происшествиях — 51 (44,3%) человек. Около четверти (13 пациентов) были в возрасте от 1 года до 3 лет. В числе пострадавших — 34 пешехода, 17 пассажиров транспортных средств.

Непосредственно в нашу клинику с места происшествия на протяжении от получаса до двух часов было доставлено 89% пациентов. Из других учреждений здравоохранения переведено 13 пострадавших в течение первых суток после травмы.

Две трети пострадавших поступили в тяжелом, либо очень тяжелом состоянии, что подтверждалось развитием шока более чем в четверти (25,7%) случаев.

Первоначальная госпитализация в отделение реанимации потребовалась 29 (25,2%) пациентам, при этом длительность проведения интенсивной терапии варьировала от 1-х до 8-и суток, составив в среднем 3,2 койко-дня.

Сочетанные повреждения диагностированы у 89 (77,4%) больных, при этом в трети наблюдений имелись повреждения трех и более анатомо-функциональных областей.

Идентификация типа перелома бедренной кости осуществлялась в соответствии с классификацией Международной ассоциации АО/ASIF (табл. 1).

В структуре повреждений бедренной кости преобладали (76 случаев) простые переломы с поперечной или близкой к ней плоскостью излома (А3), причем 58 из них констатированы у детей дошкольного возраста. Существенно реже выявлялись переломы типа В2, которые, наряду с повреждениями типа А3, относились к «опорным» повреждениям, а также спиральные (А1) и косые (А2) переломы. Сложные переломы типа С1 и С3 отсутствовали, прочие повреждения (В2 и С2) бедренной кости установлены в единичных случаях.

Длительность дооперационного периода, определявшаяся тяжестью травмы и состоянием больных, а также характером сочетанных повреждений, варьировала от 1-х до 12-и суток, в среднем составляла 3-е суток.

Общие показания к ЭСИО основывались на результатах многофакторного анализа медицинских и социальных аспектов, обосновывавших необходимость активной хирургической тактики в лечении конкретного больного. Абсолютным показанием к ЭСИО мы считали наличие поперечных и близких к ним по конфигурации диафизарных переломов (тип А3 и В2 по классификации АО) у детей раннего и дошкольного возраста. При аналогичных повреждениях у детей младшего школьного возраста предпочитали использование ригидных стержней без блокирования [2]. Элементы «блокирования», присущие ЭСИО за счет жесткой посадки имплантатов в метафизарном отделе и кортикальном слое кости, определили возможность реализации технологии при спиральных, косых и оскольчатых переломах (А1, А2, В1, В3 и С2) во всех указанных выше возрастных группах.

Показанием к оперативному лечению детей с переломами бедренной кости мы также считали множественный характер травмы опорно-двигательного аппарата, наличие сочетанных повреждений внутренних органов, определявших необходимость мобилизации больных с целью всесторонней диагностики и лечения.

Отсутствие эффекта консервативного лечения — постоянного скелетного вытяжения определило выбор хирургической тактики в 3 случаях.

Продолжительность хирургического вмешательства варьировала от 30 до 50 мин и определялась локализацией, типом перелома, наличием и выраженностью смещения костных фрагментов, а также давностью повреждения. Как правило, наи-

**Табл. 1.** Повреждения бедренной кости в зависимости от возраста больных и типа перелома

Тип перелома	Классификация	Частота у пациентов различного возраста						Всего	
		ранний		дошкольный		младший школьный		абс.	%
		абс.	%	абс.	%	абс.	%		
А1	простой перелом, спиральный	2	1,7	4	3,4	2	1,7	8	6,8
А2	простой перелом, косой (>30°)	2	1,7	4	3,4	0	0	6	5
А3	простой перелом, поперечный (<30°)	14	11,8	58	48,7	4	3,4	76	63,9
В1	клиновидный перелом, спиральный клин	0	0	2	1,7	1	0,8	3	2,5
В2	клиновидный перелом, клин от сгибания	3	2,5	17	14,3	3	2,5	23	19,3
В3	клиновидный перелом, фрагментированный клин	0	0	2	1,7	0	0	2	1,7
С1	сложный перелом, спиральный	0	0	0	0	0	0	0	0
С2	сложный перелом, сегментарный	0	0	1	0,8	0	0	1	0,8
С3	сложный перелом, иррегулярный	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого		21	17,6	88	74,0	10	8,4	119	100

большая продолжительность хирургического вмешательства соответствовала операциям, выполненным у детей на 10–12-е сутки посттравматического периода, что объяснялось ретракцией мышц и формирующейся мозолью, препятствовавшими репозиции костных отломков.

В первые 2–3-е суток послеоперационного периода оперированную конечность укладывали на полужесткий валик или на шину Белера. До вертикализации пациентов применяли деротационные приспособления (в основном у детей дошкольного и младшего школьного возраста).

Антибиотикопрофилактику (при отсутствии повреждений, требовавших антибиотикотерапии) проводили у пациентов в виде разовых инъекций в возрастной дозировке до и после остеосинтеза.

Активные движения в голеностопном суставе осуществлялись больными с первых суток после операции. Массаж и лечебную гимнастику (включая пассивные и активные движения в суставах, смежных с оперированным сегментом) назначали после стихания болевого синдрома на 2-е и 3-и сутки.

Вертикализацию больных без нагрузки оперированной конечности при изолированных повреждениях бедренной кости осуществляли на 5–8-е сутки. В случаях сочетанных повреждений указанные сроки варьировали в зависимости от локализации и тяжести повреждений от 14-и до 32-х суток. В одном случае ребенок с тяжелой сочетанной травмой, полифокальными переломами конечностей вертикализирован на 42-е сутки.

Дозированную нагрузку на оперированную конечность разрешали на 10–14-е сутки после вертикализации.

Возможность полной опоры на оперированную конечность осуществляли у подавляющего числа детей старше 4 лет (32 пациента) на 28–40-е сутки, а у пациентов раннего возраста — через 3 нед после оперативного вмешательства.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Осложнения ЭСИО диафизарных переломов бедренной кости отмечались в наших наблюдениях у 13 (11,3%) оперированных детей.

**Табл. 2.** Сравнительный анализ частоты неэффективности закрытой репозиции

Авторы	Осложнение			
	Количество больных	Открытая репозиция		Статистическая значимость (p-value)
		Частота осложнений		
	абс.	%		
Собственные данные	115	2	1,7	–
Heinrich S.D. et al.	72	5	6,9	0,040
Vierhout B.P. et al.	71	6	8,5	0,019

Анализ частоты возможных осложнений ЭСИО осуществлялся в соответствии с общепринятой систематизацией в зависимости от вида и сроков их возникновения.

К оперативнотехническим осложнениям нами отнесены: неэффективность закрытой репозиции; вторичные смещения костных отломков; раздражение мягких тканей концами имплантатов; миграция имплантата.

В группе гнойно-воспалительных осложнений традиционно выделяются поверхностные (инфильтрация, нагноение операционной раны) и глубокие (остеомиелит).

В качестве возможных процессов нарушения репаративной регенерации выделены замедленная консолидация и несращение переломов.

Нарушение роста оперированной конечности рассматривалось в аспекте опережающего роста бедренной кости.

Нарушение функций смежных суставов наблюдалось в форме разгибательной контрактуры.

Сравнение частоты неэффективности закрытой репозиции при выполнении ЭСИО по результатам собственных исследований и сводных литературных данных представлено в табл. 2.

В соответствии с результатами, представленными в таблице, частота данного осложнения в наших наблюдениях составила 1,7%, что существенно ниже, чем в представленных литературных данных [6, 10]. При этом статистически значимые различия отмечены в сравнении с данными обоих авторов.

В основе данного осложнения в наших наблюдениях лежит интерпозиция мягких тканей, подтвержденная интраоперационно.

Повторные безуспешные попытки закрытой репозиции свидетельствуют о наличии интерпозиции мягких тканей, которая, как правило, сопровождается отсутствием крепитации костных отломков даже в условиях хорошей distraction. Мы полагаем, что в подобных случаях следует отказаться от многократных попыток закрытой репозиции, приводящих к повреждению мягких тканей и, осуществив конверсию, выполнить открытую репозицию костных отломков через минимальный доступ.

Сравнение частоты интраоперационно неустраненных смещений во фронтальной плоскости представлено в табл. 3.

Указанное осложнение выявлялось в наших наблюдениях достоверно реже в сравнении с данными Heinrich с соавт., Heybeli с соавт., Ligier с соавт., 1988 (p=0,001; p=0,002; p=0,005) [5, 6, 9]. С меньшей частотой (0,9%) мы встречались и с осложнением в виде смещений в сагиттальной плоскости [5, 6] (табл.4).

Как следует из таблиц, смещения в указанных плоскостях отмечены лишь в единичных случаях. При этом неустраненное во время операции смещение в сагиттальной плоскости в виде антекурвации в пределах 5° признано не подлежащим кор-

**Табл. 3.** Сравнительная частота осложнений в виде неустранных смещений во фронтальной плоскости

Авторы	Осложнение			
	Варус/вальгус			
	Количество больных	Частота осложнений		Статистическая значимость (p-value)
абс.		%		
Собственные данные	115	1	0,9	–
Ligier J.N. et al., 1988	123	10	8,1	0,005
Heinrich S.D. et al., 1994	72	8	11,1	0,001
Heybeli M. et al., 2004	34	4	11,8	0,002
Khazzam M. et al., 2009	72	5	6,9	0,040
Salem K.H. et al., 2010	68	1	1,5	0,354

**Табл. 4.** Сравнительная частота осложнений в виде неустранных смещений в сагиттальной плоскости

Авторы	Осложнение			
	Антекурвация/рекурвация			
	Количество больных	Частота осложнений		Статистическая значимость (p-value)
абс.		%		
Собственные данные	115	1	0,9	–
Ligier J.N. et al., 1988	123	4	3,3	0,105
Heinrich S.D. et al., 1994	72	6	8,3	0,006

рекции, так как не было функционально и косметически значимым. Во втором наблюдении констатирована остаточная вальгусная деформация в пределах 12° у ребенка 8 лет после ЭСИО с антеградным унилатеральным введением имплантатов. У данного пациента неполная интраоперационная репозиция костных отломков определила необходимость дополнительной внешней иммобилизации и устранения углового смещения по методике Уотсон—Джонса (рис. 1).

Корректное сравнение частоты данных осложнений по данным разных авторов было затруднено в связи с тем, что в принятых для анализа публикациях отсутствовали объективные (количественные) характеристики выраженности деформации и позиция исследователей в части границ допустимости угловых смещений.

В наших наблюдениях встречались случаи спонтанной коррекции минимальных (до 2–3°) неустранных интраоперационно смещений во фронтальной плоскости в раннем послеоперационном периоде с началом активных движений в оперированной конечности. Данный феномен, отмеченный у 3 пациентов, связан, по нашему мнению, с координирующей ролью мышечного футляра.

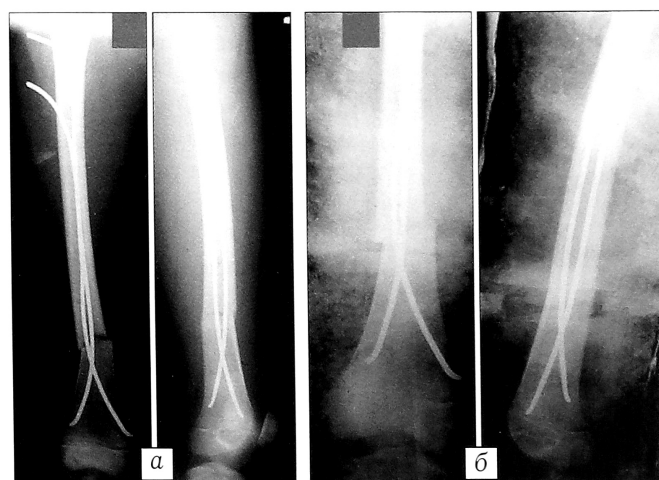
Следует отметить, что подобный феномен описан в литературе (Ligier с соавт., 1988). В детском госпитале Университетского Центра в Nancy (Франция), являющимся одним из родоначальников остеосинтеза гибкими имплантатами, спонтанную послеоперационную коррекцию минимальных угловых смещений также объясняют мышечным фактором, играющим, по выражению авторов, роль «стягивающих канатов».

В отдельных случаях мы допускаем неточность трактовки интраоперационной рентгеноскопической картины ограниченным полем экрана ЭОПа, не позволяющим визуализировать бедренный сегмент на протяжении.

По нашему мнению, осложнения в виде угловых смещений обусловлены нарушением технологии ЭСИО, вызывающим дисбаланс сил в системе имплантат-кость. Отсутствие симметричного предварительного изгиба стержней, разный уровень отверстий для их введения, отсутствие угловой симметрии при формировании каналов в надмыщелковой зоне при билатеральном ретроградном остеосинтезе приводят не только к изменению пространственного расположения имплантатов, но и нарушению баланса сил, что ведет к деформации оси оперируемого сегмента.

Удлинение и укорочение бедренного сегмента, выявляемые непосредственно после остеосинтеза, являются осложнениями в результате неустранных интраоперационно смещения отломков по длине.

В нашей клинической практике аналогичные осложнения не встречались. Очевидно, укорочение оперированного сегмента возможно при «неопорных» (косых, спиральных и оскольчатых переломах типа A1, A2, B1, B3 и C1-3) переломах. Во избежание данного осложнения следует строго оп-



**Рис. 1.** Вальгусная деформация вследствие неполной интраоперационной репозиции у больного 8 лет после ЭСИО с антеградным унилатеральным введением имплантатов (а); устранена по методике Уотсон—Джонса (б).



ределять показания к ЭСИО и режим нагрузки оперированной конечности в послеоперационном периоде.

Диастаз между отломками, приводящий к удлинению сегмента, возникает в результате избыточной дистракции в процессе закрытой репозиции или на заключительном этапе остеосинтеза, когда концы стержней вводятся в метафизарную зону со значительным усилием. В подобных случаях диастаз устраняли мануально: поколачиванием по оси бедра согнутой в коленном суставе конечности.

В табл. 5 представлен сравнительный анализ частоты осложнений в виде ограничения сгибательных движений в коленном суставе на стороне оперативного вмешательства.

Ограничение сгибания в коленном суставе констатировано у 2 (1,7%) оперированных нами детей. Достоверно указанный показатель был ниже в сравнении с данными всех представленных авторов [5, 7, 8, 10].

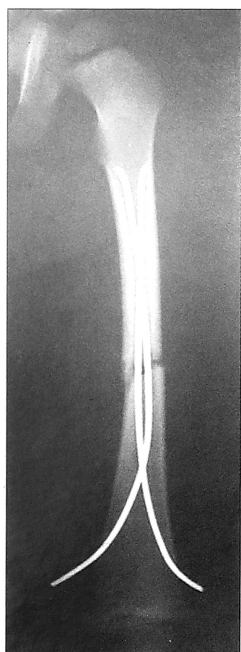
Контрактуры в наших наблюдениях были обусловлены болью, усиливающейся при движениях в коленном суставе, связанной с травматизацией (раздражением) мягких тканей концами стержней. Восстановление объема движений у всех больных совпадало с удалением имплантатов. По нашему мнению, в генезе данного феномена значима не только избыточная (экстраоссальная) длина стержней, но также их введение в костно-мозговой канал под углом, приближающимся к 90° (рис. 2).

В то же время в литературных источниках при оценке результатов применения ЭСИО у детей осложнения в виде локальной боли и раздражения (травматизации) мягких тканей в надмышцелковой зоне бедра рассматриваются вне связи с ограничением движений в коленном суставе.

Сравнительная частота данного осложнения представлена в табл. 6.

Представленные данные свидетельствуют об отсутствии статистически значимых различий в частоте выявления осложнений по данным различных авторов и собственным результатам [6, 11].

Избежать раздражения, асептического воспаления с формированием болезненных бурс, вторичного инфицирования на фоне раздражения мягких тканей концами имплантатов, а также перфора-



**Рис. 2.** Избыточная длина имплантатов и некорректный угол их ретроградного билатерального введения у больного 2 лет.

**Табл. 5.** Сравнительная частота ограничения сгибательных движений в коленном суставе

Авторы	Осложнение			
	Количество больных	Ограничения сгибания в коленном суставе		Статистическая значимость (p-value)
		Частота осложнений		
		абс.	%	
Собственные данные	115	2	1,7	–
Ligier J.N. et al., 1988	123	14	11,4	0,003
Parsch K.D. et al., 1997	88	22	25	<0,001
Flynn J.M. et al., 2001	58	4	6,9	0,047
Vierhout B.P. et al., 2006	71	7	9,9	0,009

ции кожи возможно, по нашему мнению, при рациональной обработке стержней. Оптимальная длина экстраоссальной (оставляемой подкожно) части стержня — 1,0–1,5 см. Меньшая длина указанного сегмента также является нежелательной, так как сопряжена с техническими сложностями при удалении имплантатов.

Вторым принципиальным условием является угол введения стержня, который должен быть близок к величине 30–35°, что наравне с оптимальной длиной подкожной части имплантата сводит к минимуму хроническую травматизацию мягких тканей в надмышцелковых зонах бедренного сегмента.

Использование концевых оливок также минимизирует раздражение мягких тканей и, соответственно, риск вторичного инфицирования, но при соблюдении указанных выше условий можно избежать подобных осложнений и без дополнительных металлоконструкций, что подтверждено нашим клиническим опытом.

При катамнестическом обследовании через 12 мес после операции у 4 пациентов дошкольного возраста отмечен опережающий рост оперирован-

**Табл. 6.** Сравнительная частота возникновения локальной боли и раздражения мягких тканей в надмышцелковой зоне бедра

Авторы	Осложнение			
	Количество больных	Локальная боль и раздражение мягких тканей		Статистическая значимость (p-value)
		Частота осложнений		
		абс.	%	
Собственные данные	115	3	2,6	–
Heinrich S.D. et al., 1994	72	4	5,6	0,161
Khazzam M. et al., 2009	135	5	3,7	0,317

ного сегмента в пределах 0,5–1,0 см. У 2 из них при осмотре через 3 года после остеосинтеза разница в длине нижних конечностей не выявлялась. Указанный феномен нередко сопровождает поврежденный бедренный сегмент независимо от лечебной тактики (табл. 7).

Частота данного осложнения у наших пациентов достоверно ниже в сравнении с данными большинства авторов [5, 6, 9, 10]. Наибольшая частота указанного осложнения встречается в сообщениях Ligier с соавт. ( $p < 0,001$ ), Heinrich с соавт. ( $p < 0,001$ ), Heybeli с соавт. ( $p = 0,001$ ).

Миграции и переломов стержней у детей, оперированных в нашей клинике, не наблюдалось. Прорезывание кортикального слоя дистального отломка на протяжении 1,5 см одним из стержней диагностировано в раннем послеоперационном периоде у пациента с патологическим переломом на фоне выраженного остеопороза. Данное осложнение не сопровождалось потерей коррекции сопоставления костных фрагментов и снижением стабильности выполненного остеосинтеза.

В наших наблюдениях также отсутствовали осложнения в виде ротационных смещений, гнойно-воспалительные осложнения, неправильное сращение, замедленная консолидация, несращение переломов и рефрактуры.

**Заключение.** Основываясь на собственном клиническом опыте и на данных разных авторов, мы можем утверждать, что значительное количество осложнений, сопутствующих ЭСИО при диафизарных переломах бедренной кости у детей, не является фатальной. Избежать осложнений либо минимизировать их частоту возможно при строгом определении показаний к ЭСИО, корректном предоперационном планировании, соблюдении технологии остеосинтеза и рациональной программе реабилитации в послеоперационном периоде.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Меркулов В.Н., Дорохин А.И., Омеляненко Н.П. Нарушение консолидации костей при переломах у детей и подростков. Методы диагностики и лечения / Под ред. С.П. Миронова. — М., 2009.
2. Розинов В.М., Яндиев С.И. Закрытый интрамедуллярный остеосинтез в системе хирургического лечения детей с диафизарными переломами бедренной кости // Вестн. травматол. ортопед. — 2010. — N 1. — С. 60–65.
3. Розинов В.М., Яндиев С.И., Чоговадзе Г.А. Эластично-стабильный интрамедуллярный остеосинтез в лечении детей с диафизарными переломами бедренной кости // Детская хирургия. — 2010. — N 5. — С. 21–26.

**Табл. 7.** Сравнительная частота феномена опережающего роста оперированного сегмента

Авторы	Осложнение			
	Общее число больных	Опережающий рост бедренной кости		Статистическая значимость (p-value)
		абс.	%	
Собственные данные	115	4	3,5	—
Ligier J.N. et al., 1988	123	29	23,6	<0,001
Heinrich S.D. et al., 1994	72	15	20,8	<0,001
Heybeli M. et al., 2004	34	7	20,6	0,001
Vierhout B.P. et al., 2006	71	10	14,1	0,007

4. Яндиев С.И., Розинов В.М., Гаврюшенко Н.С. и др. Биомеханическая характеристика интрамедуллярного остеосинтеза гибкими титановыми стержнями при диафизарных переломах бедренной кости у детей // Вестн. травматол. ортопед. — 2006. — N 1. — С. 29–33.
5. Ligier J.N., Metaizeau J.P., Prevot J., Lascombe P. Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children // J. Bone Jt Surg. — 1988. — Vol. 70. — P. 74–77.
6. Heinrich S.D., Drvaric D., Darr K., MacEwen G.D. The operative stabilization of pediatric diaphyseal femur fractures with flexible intramedullary nails: a prospective analysis // J. Pediatr. Orthop. — 1994. — Vol. 14. — P. 501–507.
7. Parsch K.D. Modern trends in internal fixation of femoral shaft fractures in children. A critical review // J. Pediatr. Orthop. — 1997. — Vol. 6. — P. 117–125.
8. Flynn J.M., Hresko T., Reynolds R.A. et al. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications // J. Pediatr. Orthop. — 2001. — Vol. 21, N 1. — P. 4–8.
9. Heybeli M., Muratli H.Y., Celebi L. et al. The result of intramedullary fixation with titanium elastic nails in children with femoral fractures // Acta Orthop. Traum. — 2004. — Vol. 38, N 3. — P. 178–187.
10. Vierhout B.P., Sleeboom C., Aronson D.C. et al. Long-term outcome of elastic stable intramedullary fixation (ESIF) of femoral fractures in children // Eur. J. Pediatr. Surg. — 2006. — Vol. 16, N 6. — P. 432–437.
11. Khazzam M., Tassone C., Liu X.C. et al. Use of flexible intramedullary nail fixation in treating femur fractures in children // Am. J. Orthop. — 2009. — Vol. 38, N 3. — P. 49–55.
12. Salem K.H., Keppler P. Limb geometry after elastic stable nailing for pediatric femoral fractures // J. Bone Jt Surg. — 2010. — Vol. 92, N 6. — P. 409–417.

**Сведения об авторе:** Яндиев Сулейман Исраилович — канд. мед. наук, старший науч. сотр. отделения политравмы Московского НИИ педиатрии и детской хирургии.

**Для контактов:** 123317, Москва, Шмитовский проезд, дом 29, ДГКБ № 9 им. Г.Н. Сперанского. Тел.: 8 (499) 259-47-25, 8 (499) 256-83-56. E-mail: [yandis@mail.ru](mailto:yandis@mail.ru)