



Библиотека  
врача-специалиста

Травматология  
Ортопедия  
Педиатрия

В.Н. Меркулов, А.И. Дорохин, К.М. Бухтин

# Детская травматология

Под редакцией  
академика РАН С.П. Миронова



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава 1.</b> Общие вопросы детской травматологии . . . . .	5
<b>Глава 2.</b> Частные вопросы детской травматологии . . . . .	16
Родовые повреждения . . . . .	16
Перелом ключицы . . . . .	16
Переломы плечевой и бедренной костей . . . . .	17
Родовые повреждения плечевого сплетения . . . . .	18
Переломы костей . . . . .	19
Переломы ключицы . . . . .	19
Переломы лопатки . . . . .	20
Переломы ребер . . . . .	20
Переломы грудины . . . . .	21
Переломы плечевой кости . . . . .	21
Диафизарные переломы плечевой кости . . . . .	23
Переломы дистального конца плечевой кости . . . . .	24
Надмышечковые и чрезмышечковые переломы . . . . .	25
Переломы надмышечков плечевой кости . . . . .	42
Переломы головочки мыщелка и блока плечевой кости . . . . .	47
Переломы костей предплечья . . . . .	51
Перелом локтевого отростка локтевой кости . . . . .	51
Повреждения Монтеджи . . . . .	53
Диафизарные переломы костей предплечья . . . . .	57
Переломы дистального конца костей предплечья . . . . .	59
Переломы костей кисти . . . . .	64
Переломы костей запястья . . . . .	64
Переломы пястных костей . . . . .	65
Перелом основания I пястной кости (перелом Беннета) . . . . .	66
Переломы фаланг пальцев . . . . .	67
Вывихи верхней конечности . . . . .	67
Травматический вывих плеча . . . . .	67
Вывихи костей предплечья . . . . .	70
Повреждения позвоночника у детей . . . . .	71
Повреждения шейного отдела позвоночника . . . . .	73
Транслигаментозный подвывих I шейного позвонка . . . . .	77
Вывихи шейных позвонков . . . . .	77
Повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника . . . . .	80
Переломы костей таза . . . . .	82
Краевые переломы . . . . .	83
Переломы костей таза без нарушения его непрерывности . . . . .	83
Переломы костей таза с нарушением непрерывности тазового кольца . . . . .	83
Переломы вертлужной впадины . . . . .	85
Переломы костей нижних конечностей . . . . .	86
Переломы бедренной кости . . . . .	86
Повреждения коленного сустава у детей . . . . .	100
Переломы костей голени . . . . .	102
Переломы костей стопы и пальцев . . . . .	108

Лечение множественных повреждений у детей . . . . .	110
Лечение острых полиструктурных повреждений . . . . .	111
Лечение множественных переломов костей конечностей . . . . .	114
Ошибки и осложнения при лечении переломов длинных костей у детей . . . . .	125
Лечение осложнений переломов костей у детей . . . . .	127
Расстройства кровообращения . . . . .	127
Повреждение периферических нервов . . . . .	129
Посттравматические застарелые вывихи и переломовывихи в суставах . . . . .	140
Контрактуры и анкилозы суставов . . . . .	155
Посттравматические деформации длинных костей конечностей у детей . . . . .	173
Лечение посттравматических укорочений конечностей у детей . . . . .	185
Несращения костей . . . . .	215
Гнойные осложнения . . . . .	242

# Глава 1

---

## Общие вопросы детской травматологии

По данным официальной статистики Российской Федерации, в настоящее время отмечается постоянный рост травматизма у детей. Кроме этого, большинство авторов отмечают постепенное изменение соотношения переломов верхних и нижних конечностей. Если 20–25 лет назад данное соотношение регистрировалось как 62–64 и 38–36%, то в последние годы соотношение постепенно выравнивается и составляет примерно 53 и 47% соответственно.

Также целесообразно отметить, что в ранних руководствах по лечению переломов у детей доля оперированных пациентов составляла от 6 до 12%. При этом такие известные травматологи, как А.А. Корж, Н.С. Бондаренко, Г.М. Тер-Егiazаров, Г.А. Баиров, подчеркивали, что основной ошибкой травматологов является чрезмерное расширение показаний к оперативному лечению у пациентов детского возраста в непоказанных случаях и необоснованный отказ от операции при имеющихся показаниях.

В настоящее время с приходом в клиническую практику современных методов исследования, таких как компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковая томография, возможности диагностики повреждений опорно-двигательного аппарата существенно расширились. В клиническую практику также пришли достаточно эффективные и малотравматичные методы остеосинтеза, что привело к существенному расширению показаний к оперативному лечению у детей. Аргументами для подобного лечения служат сокращение сроков пребывания пациента в стационаре, возможность более раннего начала реабилитационного лечения и т.д. По данным большинства клиник города Москвы, количество

проведенных остеосинтезов костных отломков при фиксации переломов длинных костей у детей в настоящее время достигает 40–45%. К сожалению, не всегда чрезмерное расширение показаний к оперативному лечению приводит к излечению пациента.

Не следует забывать, что ребенок — это не маленький взрослый. Костные структуры пациентов детского возраста имеют свои особенности, которые необходимо учитывать, выбирая тот или иной способ лечения. Соответственно, анатомические и физиологические особенности строения костной системы у детей имеют свои, характерные только для детского возраста, виды переломов, а также специфику консолидации костных отломков и возможности самокоррекции остаточных смещений. Все эти черты костной ткани ребенка необходимо учитывать в выборе того или иного метода лечения повреждений опорно-двигательного аппарата.

Хорошо известен факт, что дети младшего возраста часто падают, однако это не приводит в большинстве случаев к переломам костей. Это можно объяснить тем, что кости ребенка тоньше и менее прочные, чем у взрослого, но они более эластичные. Эластичность кости ребенка зависит от того, что она содержит меньшее количество минеральных солей. Надкостница ребенка существенно толще, чем надкостница взрослого, она обильно кровоснабжается и создает дополнительный эластичный футляр кости. Основной же особенностью кости ребенка является то, что данная структура постоянно находится в процессе роста. Концы трубчатой кости ребенка состоят из эпифизов и апофизов, которые представлены в виде хрящевых моделей кости, и в зависимости от возраста в этих моделях появляются ядра окостенения. Хрящевые модели эпифизов связаны с метафизом кости тонкой пластиной — зоной роста (рис. 1.1).

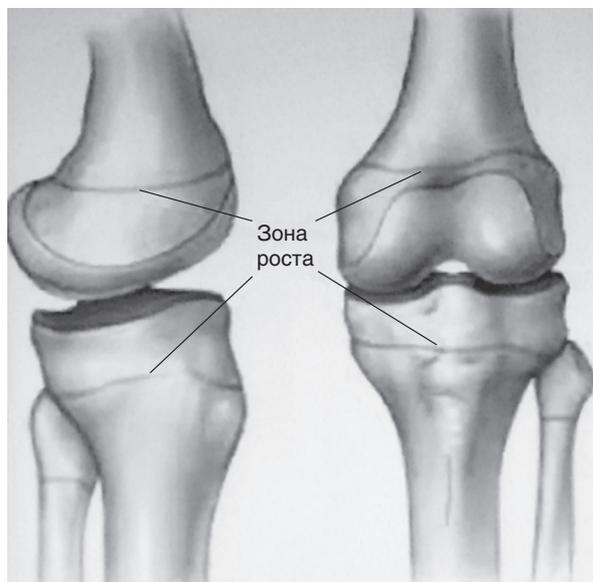


Рис. 1.1. Зоны роста

Именно за счет данной зоны роста происходит рост кости в длину. Данная пластина состоит из четырех слоев. Первый слой — зародышевый, который расположен ближе к эпифизу, именно он является пролиферативным и так называемой зоной роста. Второй слой — колончатый слой гипертрофии, который представляет собой зону трансформации хрящевой ткани в костную. Третий слой — слой набухания и постепенного обызвествления клеточных элементов с нарастанием межклеточного вещества. Четвертый слой — это расположенный около метафиза кости слой молодой энхондральной кости (рис. 1.2).

Необходимо отметить, что хрящевые модели эпифизов до появления в них ядер окостенения не видны на рентгенограммах. Появление ядер окостенения, как отмечено выше, происходит в различных эпифизах в разном возрасте. При этом ядро окостенения имеет четкую округлую или овальную форму, но зона роста на рентгенограммах не видна. Именно поэтому зачастую нормальная рентгеновская картина эпифиза ребенка оценивается специалистом, работающим со взрослыми пациентами, как перелом, эпифизеолиз дистального конца длинной кости у ребенка (рис. 1.3).

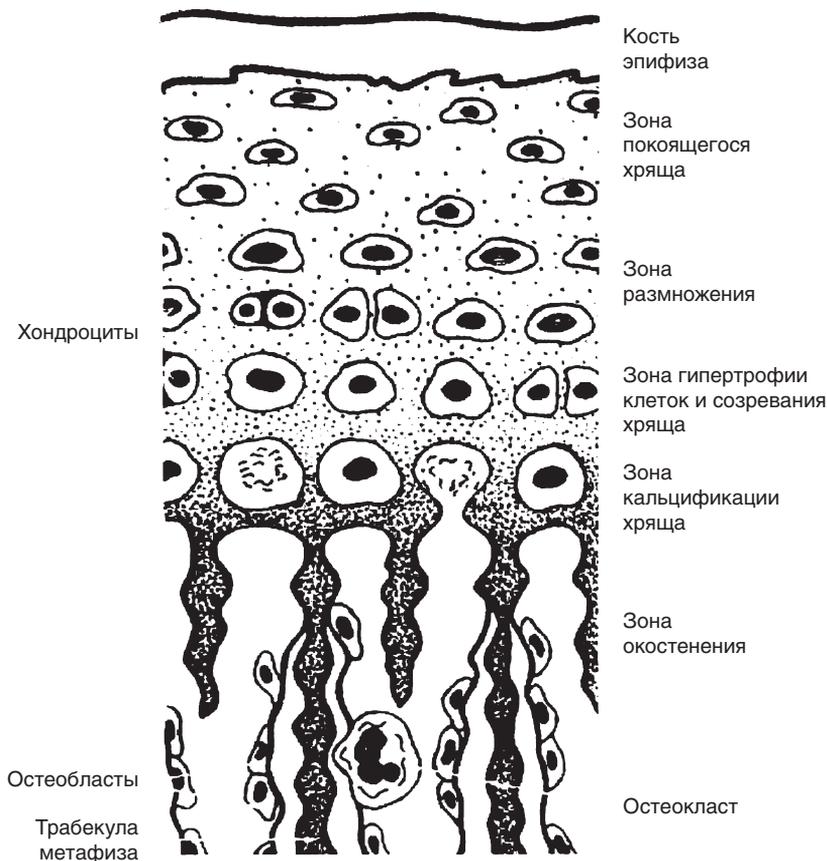
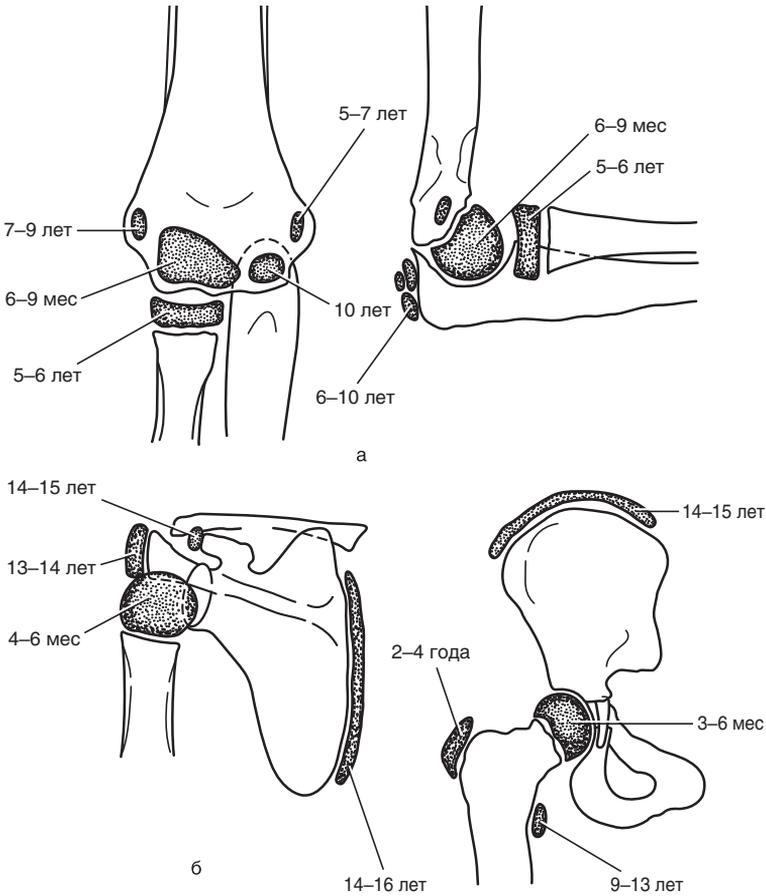


Рис. 1.2. Гистологическая картина слоев зоны роста



**Рис. 1.3.** Появление ядер окостенения: а — появление ядер окостенения на рентгеновских снимках в области локтевого сустава; б — появление ядер окостенения на рентгенограммах в проксимальном отделе плечевой и бедренной костей (цит. по Немсадзе В.П.)

Все данные особенности костной ткани ребенка своеобразно препятствуют возникновению перелома кости, но в то же время у ребенка могут возникнуть повреждения, не только характерные для взрослых, но и такие, которые типичны только для детей. К данным повреждениям относятся переломы по типу зеленой ветки, поднадкостничные переломы, эпифизеолизы, остеоэпифизеолизы и апофизеолизы.

Переломы по типу зеленой ветки объясняются высокой гибкостью детской кости. Наблюдается данный вид перелома, как правило, на уровне диафизов, особенно часто при переломах костей предплечья. Кость при этом согнута, по выпуклой стороне структура кости нарушена, а по вогнутой сохранена.

Поднадкостничные переломы характеризуются тем, что целостность толстой надкостницы над местом перелома кости сохраняется. Сама надкостница является неким фиксатором отломков, поэтому угловое смещение бывает незначительным и выявляется по легкой, ступенеобразной деформации кости на уровне перелома (рис. 1.4).

**Перелом по типу зеленой ветки.** Это перелом, характерный только для детского возраста. Сущность данного перелома заключается в том, что, как указывалось выше, детская кость более эластичная, а надкостница более толстая и также более эластичная, чем у взрослых пациентов. При воздействии силы на детскую кость происходит полный перелом кортикального слоя кости с разрывом надкостницы с одной стороны и надлом (поднадкостничный перелом) кортикального слоя с противоположной стороны с сохранением надкостницы с этой стороны. В результате возникает ригидная угловая деформация в зоне перелома кости. На рентгенограммах отмечается своеобразная, характерная только для ребенка, картина (рис. 1.5).

Эпифизолизы и остеоэпифизолизы — это травматический отрыв и смещение эпифиза или эпифиза с частью метафиза на уровне зоны роста. Данные повреждения встречаются только у пациентов до окончания процесса окостенения хрящевой модели эпифиза. Виды остеоэпифизолизом подробно отражены в классификации Солтера–Харриса (рис. 1.6).

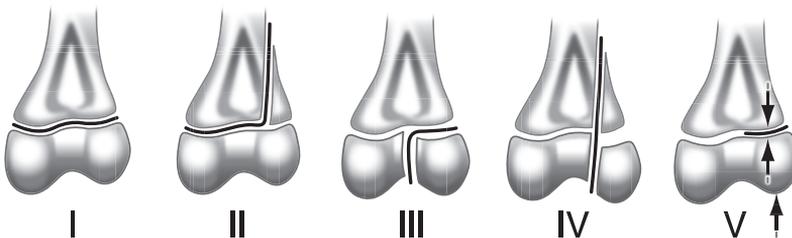
Каждый вид эпифизолиза характеризуется типичной рентгенологической картиной и может быть представлен в виде схемы воздействия травмирующих сил на кость, что является важным показателем, так как в момент репозиции требуется выполнить обратные действия по сопоставлению костных отломков (рис. 1.7).



**Рис. 1.4.** Рентгенограмма костей предплечья, прямая проекция. Поднадкостничный перелом лучевой кости

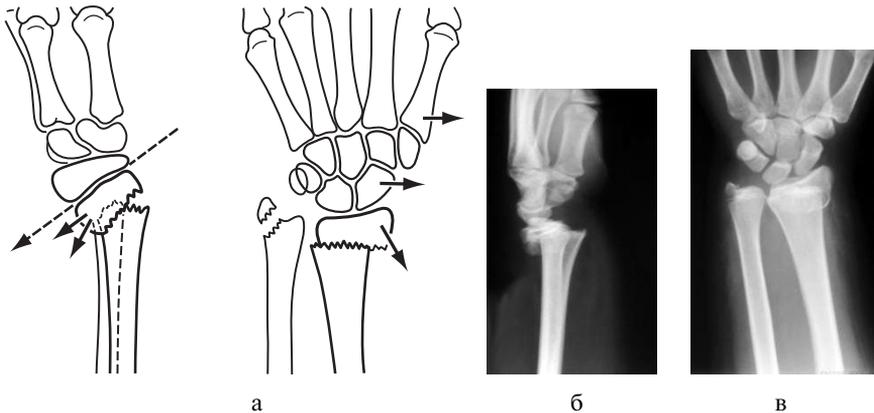


**Рис. 1.5.** Перелом по типу зеленой ветки. Рентгенограмма костей предплечья, боковая проекция. Угловое смещение костных отломков

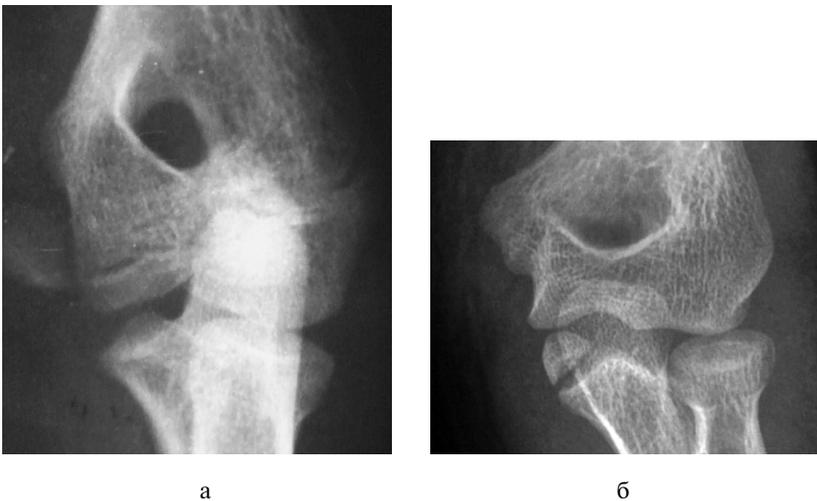


**Рис. 1.6.** Классификация остеоэпифизолизом по Солтеру–Харрису

Апофизеолиты — это отрыв апофиза, который происходит по линии росткового хряща. Апофиз, в отличие от эпифиза, расположен вне сустава, к данному костному образованию прикрепляются мышцы и связки. Резкое напряжение мышц или вывих в суставе могут привести к отрыву апофиза. Наиболее характерным примером данного повреждения является отрыв внутреннего надмыщелка плечевой кости. При оценке рентгенограмм определяется смещение ядра окостенения внутреннего надмыщелка, а в отдельных случаях происходит интерпозиция костного отломка в полость локтевого сустава (рис. 1.8).



**Рис. 1.7.** Остеоэпифизеолит левой лучевой кости со смещением, II тип по Солтеру–Харрису: а — схема действия сил при возникновении остеоэпифизеолита; б — остеоэпифизеолит лучевой кости, боковая проекция; в — остеоэпифизеолит лучевой кости, прямая проекция



**Рис. 1.8.** Варианты апофизеолита внутреннего надмыщелка плечевой кости: а — со смещением; б — с интерпозицией в полость локтевого сустава

При полных переломах костей со смещением костных отломков клинические проявления ничем не отличаются от переломов у взрослых пациентов, то есть появляются классические признаки перелома: патологическая подвижность, деформация в области конечности, крепитация костных отломков, резкое нарушение функции конечности.

При поднадкостничных переломах, переломах без смещения, переломах по типу зеленой ветки, эпифизеолизах и остеоэпифизеолизах с небольшим смещением зачастую форма поврежденной конечности остается неизменной; в близлежащих суставах поврежденной конечности, которую ребенок щадит, сохраняются ограниченные движения, крепитация костных отломков не определяется. На ограниченном участке кости, соответствующем месту перелома, при пальпации определяется болезненность. В таких случаях только рентгеновское исследование позволяет поставить правильный диагноз.

Следует отметить, что у ребенка раннего возраста эпифиз полностью представлен хрящевой моделью, которая является рентгеннегативной тканью, а ядра окостенения, если они только появились, выглядят на рентгеновском снимке в виде небольших точек (см. рис. 1.3). В таких случаях зачастую необходимо выполнять снимки больной и здоровой конечности и проводить их сравнение или прибегать к методу ультразвуковой диагностики. В ряде случаев целесообразно при подозрении у ребенка на перелом без смещения вести его как перелом, то есть наложить гипсовую лонгету, а через 7–8 дней повторить рентгеновское исследование. В эти сроки возможно появление первых признаков оссификации в области перелома кости в виде костной мозоли, что ретроспективно подтверждает диагноз. Отказ от иммобилизации и ведение пациента с переломом кости как пациента с ушибом конечности может привести к вторичному смещению отломков, появлению недопустимых угловых деформаций конечности.

У пациентов детского возраста регенераторные возможности кости более высоки, чем у взрослых. Консолидация костных отломков происходит в более ранние сроки, кроме этого, у детей возможно самоисправление остаточных смещений костных отломков в процессе роста. Чем младше ребенок, тем скорее происходит консолидация костных отломков и тем большие возможности самоисправления. Степень коррекции остаточного смещения костных отломков зависит не только возраста ребенка, но и от локализации перелома, степени смещения. Нельзя забывать, что линия перелома может проходить через зоны роста, повреждая их и приводя к их преждевременному закрытию, что в последующем приводит к нарастанию угловой деформации. Следует отметить, что у специалистов, занимающихся лечением пациентов детского возраста, мнения относительно возможностей самоисправления остаточных угловых смещений весьма вариабельны и в цифровом значении существенно отличаются друг от друга.

Все же спонтанное самоисправление остаточных деформаций после переломов происходит у детей моложе 7-летнего возраста. Наиболее хорошо происходит самоисправление у новорожденных. Считается допустимым смеще-

ние костных отломков у детей до 7 лет по длине до 1–2 см, по ширине — на поперечник кости, под углом при переломах диафиза  $10^\circ$ , метафиза — до  $20\text{--}25^\circ$ , в некоторых случаях — до  $30^\circ$  (дистальный конец лучевой кости, шейка плечевой кости). Ротационные смещения самокоррекции не поддаются. Внутрисуставные переломы требуют точной репозиции, так как данные переломы склонны к замедленной консолидации, что может привести к несращению. Неправильное сращение костных отломков внутри сустава приводит к грубому нарушению его биомеханики и развитию деформирующего артроза. С возрастом спонтанное самоисправление остаточных смещений костных отломков с восстановлением правильной оси конечности постепенно уменьшается.

Если ребенок обращается с переломом конечности с видимой на глаз деформацией, а по таблицам самокоррекции данное смещение может исправиться, врачу не следует отказываться от репозиции. Не следует забывать, что данные таблицы обозначают только возможность самокоррекции, и, к сожалению, не у всех пациентов происходит самоисправление в предполагаемых пределах. Именно поэтому в острых случаях, когда имеется видимая на глаз деформация конечности, ее необходимо устранить. Отказ от репозиции и наблюдение показаны только в тех случаях, когда уже произошла консолидация костных отломков. Закрытая репозиция костных отломков в этих случаях невозможна. Исправление деформации можно выполнить только путем корригирующей остеотомии кости. В этих случаях, при так называемой допустимости смещения, целесообразно наблюдать ребенка, прежде чем ставить вопрос об оперативном лечении.

Ведущий метод лечения при диафизарных и метафизарных переломах у детей — консервативный. Доля детей с закрытыми переломами, пролеченных консервативными методами, 12–15 лет назад составляла от 85 до 90%. В настоящее время количество получающих консервативное лечение уменьшается. Это связано с увеличением числа пациентов с тяжелой травмой, изменением соотношения повреждений верхних и нижних конечностей, увеличением множественной травмы, а также развитием малотравматичных методов оперативного лечения.

Тем не менее выбор метода лечения переломов у детей должен осуществляться с учетом возраста ребенка. Так, у пациентов в возрасте до 7 лет с метафизарными и диафизарными переломами, а также у детей со стабильными переломами и переломами без смещения консервативный метод лечения должен быть основным.

В большинстве случаев наиболее предпочтителен иммобилизационный метод фиксации костных отломков гипсовой лонгетой. Лонгета должна охватывать две трети окружности конечности с фиксацией выше- и нижележащего суставов сегмента конечности. Циркулярную гипсовую повязку в свежих случаях применять нецелесообразно в связи с тем, что в остром периоде возможно нарастание отека в зоне повреждения с последующим нарушением кровообращения в конечности. Это при недостаточном наблюдении может привести к такому тяжелому осложнению, как ишемическая контрактура Фолькмана, некрозы кожного покрова.

В процессе лечения необходим рентгеновский контроль. Порядок рентгеновских снимков следующий:

- 1) в момент обращения;
- 2) сразу после репозиции или наложения гипсовой иммобилизации;
- 3) через 5–7 дней после наложения иммобилизации в целях контроля за возможным вторичным смещением костных отломков;
- 4) к моменту консолидации костных отломков, в момент снятия иммобилизации.

При вторичном смещении отломков необходимо принимать решение о повторной репозиции или переходе к оперативным методам лечения. В случае слабости костной мозоли, когда, по расчетным данным, должна наступить консолидация костных отломков, необходимо продолжить иммобилизацию, и тогда данный перелом кости оценивается как замедленно срастающийся. В тех случаях, когда костная мозоль не выражена, требуется принять решение об оперативном лечении, и уже данное положение оценивается как несращение костных отломков.

Вытяжение должно применяться при переломах костей голени, бедренной и плечевой костей. У детей до 2 лет это может быть лейкопластырное вытяжение, у пациентов старшего возраста целесообразно применять скелетное вытяжение. Методом постоянного скелетного вытяжения проводятся постепенная репозиция костных отломков сегмента конечности с устранением всех видов смещения и последующее удержание их в правильном положении до их консолидации (рис. 1.9).

При переломах костей со смещением необходимо выполнить закрытую ручную репозицию костных отломков в наиболее ранние от момента травмы сроки. При их нестабильности целесообразно выполнить их диафиксацию спицами, чтобы избежать последующего вторичного смещения после спадения отека.



**Рис. 1.9.** Скелетное вытяжение при множественной травме: вытяжение на шине Белера при переломе бедренной кости и вытяжение на балканской раме с противотягами при переломе плечевой кости

Оперативное лечение переломов костей у детей проводится в таких случаях, как следующие.

- Внутрисуставные переломы со смещением.
- Переломы, когда после дву-, трехкратной попытки репозиции костных отломков достичь удовлетворительного стояния отломков не удалось.
- Интерпозиция мягких тканей между костными отломками. Это определяется во время репозиции как отсутствие удовлетворительного стояния отломков при отсутствии крепитации костных отломков.
- Открытые переломы со значительным повреждением мягких тканей.
- Многооскольчатые нестабильные переломы.
- Множественные переломы конечностей в случае предполагаемого нарушения консолидации костных отломков одного из сегментов.
- Неправильно срастающиеся переломы, когда деформация является недопустимой и может привести к грубым нарушениям формы конечности или стойким ограничениям ее функции.

Оперативное лечение включает в первую очередь закрытую репозицию с различными видами остеосинтеза. Это могут быть закрытая ручная репозиция с фиксацией спицами, чрескостный остеосинтез, закрытая репозиция отломков с внутрикостной фиксацией эластичными стержнями.

В тех случаях, когда закрытую репозицию костных отломков и металлоостеосинтез провести невозможно, выполняют открытую репозицию костных отломков. Открытую репозицию проводят из оперативных доступов, обеспечивающих максимально удобный и безопасный подход к костным отломкам с обязательным бережным отношением к мягким тканям. Остеосинтез проводится в основном спицами Киршнера, так как их трансэпифизарное проведение не приводит к преждевременному закрытию зон роста. В тех случаях, когда операция проводится вне зон роста, для фиксации костных отломков наряду со спицами Киршнера могут быть использованы винты, пластины, эластичные ТЕН'ы. При этом необходимо помнить, что у детей, так же как и у взрослых, фиксация костных отломков должна быть стабильной. Отказ от стабильной фиксации может привести к такому осложнению, как несращение костных отломков. К нарушениям консолидации костных отломков приводят неточная репозиция костных отломков, отсутствие плотного контакта между отломками. Данных ситуаций при выполнении открытой репозиции костных отломков следует избегать.

Также к возникновению деформаций и замедленной консолидации костных отломков может привести раннее снятие иммобилизации. В табл. 1.1 приведены примерные сроки необходимой иммобилизации костных отломков при неосложненных переломах у детей в зависимости от возраста при удовлетворительном стоянии костных отломков.

В тех случаях, когда у ребенка диагностируется юношеская остеопения, имеют место открытые переломы, переломы с допустимым смещением костных отломков, сроки иммобилизации должны быть продлены на 7–14 дней.

По последним данным, у 50–52% детского населения Московского региона при выборочных исследованиях у здоровых детей диагностируется снижение минеральной плотности кости, что получило в литературе название

**Таблица 1.1.** Сроки (дни) необходимой иммобилизации костных отломков при неосложненных переломах у детей в зависимости от возраста при их удовлетворительном стоянии

Локализация перелома	Новорожденные	Груднички от 0 до 1 года	1-3 года	4-7 лет	8-15 лет
Ключица	7	7-10	14	14-21	21
Плечевая кость: • хирургическая шейка; • диафиз; • над- и чрезмыщелковые переломы	10 12 7	10-14 12-14 7-10	14 21 10-14	21 28 14-18	21-24 28-35 21
Кости предплечья: • эпифиз, метафиз; • диафиз	— 7	— 7	10-12 14-18	14 21	21 24-28
Бедренная кость: • эпифиз, метафиз; • диафиз	10-14 14-18	10-14 14-18	14-21 14-21	21-28 21-28	30-35 35-42
Кости голени: • малоберцовая кость; • большеберцовая кость или обе кости голени, метафиз; • большеберцовая кость или обе кости голени, диафиз	— 10 10-14	— 12 14	10 14 14-21	14 21 21-28	21 21-28 35-42
Кости таза неосложненные	—	—	14-21	21	21-28
Кости стопы: • пяточная, таранная; • плюсневые	— —	— —	21 14	28-35 21	1,5-2 мес 21-28

«юношеская остеопения» или, при более значительных снижениях минеральной плотности кости, «юношеский остеопороз». Наличие данной сопутствующей патологии требует не только продления сроков иммобилизации поврежденных конечностей, но и медикаментозного лечения. Именно поэтому детям с переломами длинных костей целесообразно проводить денситометрическое исследование.