

## Оглавление

Список сокращений и условных обозначений . . . . .	8
Введение . . . . .	9
<b>ГЛАВА 1. АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ . . . . .</b>	<b>12</b>
<b>ГЛАВА 2. ЧАСТОТА ПАТОЛОГИЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>ГЛАВА 3. ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ, ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ . . . . .</b>	<b>26</b>
3.1. Этиология и патогенез патологии тазобедренного сустава . . . . .	26
3.2. Этапы хирургического лечения патологии тазобедренного сустава у детей . . . . .	41
<b>ГЛАВА 4. ДИАГНОСТИКА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОЛОГИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ . . . . .</b>	<b>66</b>
4.1. Общая характеристика детей с патологией тазобедренного сустава . . . . .	66
4.2. Клинические, лабораторные и инструментальные методы исследования . . . . .	68
4.3. Лучевые методы . . . . .	74
4.4. Рентгенометрический анализ . . . . .	80
<b>ГЛАВА 5. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ . . . . .</b>	<b>89</b>
5.1. Дисплазия тазобедренного сустава . . . . .	89
5.2. Болезнь Пертеса . . . . .	93
5.3. Юношеский эпифизеолиз головки бедренной кости . . . . .	98
<b>ГЛАВА 6. ПЛАНИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОЖИДАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ . . . . .</b>	<b>102</b>
6.1. Планирование операции . . . . .	102
6.2. Результаты артрографии тазобедренного сустава с двойным контрастированием . . . . .	106
6.3. Технические аспекты . . . . .	117

<b>ГЛАВА 7. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА . . . . .</b>	<b>131</b>
7.1. Показания к хирургическому лечению дисплазии тазобедренного сустава . . . . .	131
7.2. Корректирующая остеотомия бедра . . . . .	136
7.3. Деторсионно-варизирующая остеотомия бедра . . . . .	138
7.4. Деторсионная остеотомия бедра . . . . .	141
7.5. Деторсионно-вальгизирующая остеотомия бедра . . . . .	143
7.6. Вальгизирующая остеотомия бедра . . . . .	145
7.7. Операции на тазовом компоненте сустава . . . . .	148
7.8. Остеотомии таза (по Солтеру, двойная, тройная) . . . . .	157
7.9. Открытое вправление . . . . .	165
7.10. Операции на большом вертеле . . . . .	171
7.11. Операция Шанца . . . . .	173
7.12. Артродез тазобедренного сустава . . . . .	175
7.13. Эндопротезирование . . . . .	175
<b>ГЛАВА 8. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЕЗНИ ПЕРТЕСА (ПОКАЗАНИЯ, ХАРАКТЕР ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ) . . . . .</b>	<b>179</b>
8.1. Показания к хирургическому лечению болезни Пертеса . . . . .	179
8.2. Корректирующая остеотомия бедра . . . . .	181
8.3. Варизирующая и деторсионно-варизирующая остеотомия бедра . . . . .	182
8.4. Деторсионная остеотомия бедра . . . . .	187
8.5. Вальгизирующая и деторсионно-вальгизирующая остеотомия бедра . . . . .	188
8.6. Биостимулирующая операция . . . . .	192
8.7. Остеотомия таза в сочетании с корректирующей остеотомией бедра . . . . .	195
8.8. Остеотомия таза по Солтеру в сочетании с корректирующей остеотомией бедра . . . . .	196
8.9. Двойная (лонно-подвздошная) остеотомия таза в сочетании с корректирующей остеотомией бедра . . . . .	203
8.10. Тройная остеотомия таза в сочетании с корректирующей остеотомией бедра . . . . .	203
8.11. Остеотомия таза . . . . .	212
8.12. Ацетабулопластика в сочетании с корректирующей остеотомией бедра . . . . .	217

8.13. Внутрисуставная моделирующая резекция головки бедренной кости . . . . .	219
8.14. Операции на большом вертеле . . . . .	220
8.15. Теномиотомии . . . . .	224
8.16. Эндопротезирование . . . . .	224
<b>ГЛАВА 9. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЮНОШЕСКОГО ЭПИФИЗЕОЛИЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ . . . . .</b>	<b>228</b>
9.1. Острое течение юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости . . . . .	229
9.2. Хроническое течение юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости . . . . .	231
9.3. Хирургическое лечение осложнений юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости . . . . .	241
<b>ГЛАВА 10. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ . . . . .</b>	<b>248</b>
10.1. Единая система оценки результатов хирургического лечения заболеваний тазобедренного сустава . . . . .	248
10.2. Результаты хирургического лечения дисплазии тазобедренного сустава . . . . .	259
10.3. Результаты корригирующей остеотомии бедра . . . . .	261
10.4. Результаты операций на тазовом компоненте сустава (osteotomy таза по Хиари, создание аутонавеса) . . . . .	267
10.5. Результаты ацетабулопластики . . . . .	270
10.6. Результаты остеотомий таза (по Солтеру, лонно-подвздошная, лонно-подвздошно-седалищная) . . . . .	272
10.7. Результаты открытого вправления . . . . .	275
10.8. Результаты операций на большом вертеле . . . . .	278
10.9. Результаты паллиативных операций (операция Шанца, артродез) . . . . .	280
10.10. Результаты хирургического лечения болезни Пертеса . . . . .	282
10.11. Результаты корригирующей остеотомии бедра . . . . .	283
10.12. Результаты остеотомий таза в сочетании с корригирующей остеотомией бедра . . . . .	289
10.13. Результаты остеотомий таза . . . . .	296

10.14. Результаты операций на большом вертеле . . . . .	298
10.15. Результаты биостимулирующих операций при болезни Пертеса . . . . .	299
10.16. Результаты внутрисуставной моделирующей резекции головки бедренной кости . . . . .	300
10.17. Результаты хирургического лечения юношеского эпифизолиза головки бедренной кости . . . . .	302
10.18. Острое течение заболевания . . . . .	305
10.19. Результаты при осложнениях юношеского эпифизолиза головки бедренной кости . . . . .	306
<b>ГЛАВА 11. ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ . . . . .</b>	<b>314</b>
11.1. Предоперационный период . . . . .	314
11.2. Ошибки и осложнения во время оперативного вмешательства . . . . .	315
11.3. Послеоперационный период . . . . .	318
11.4. Заключение . . . . .	320
Список литературы . . . . .	347
Предметный указатель . . . . .	357

# АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ

Несмотря на то что тазобедренный сустав является одним из наиболее изучаемых суставов тела человека, интерес к его анатомии не ослабевает.

Этому способствуют многочисленные работы клинических специалистов, активно работающих над поиском новых, современных способов диагностики и лечения патологии данного анатомического образования. Точные анатомические данные об отношениях между структурами тазобедренного сустава могут способствовать в принятии правильного решения, например при постановке клинического диагноза «дисплазия тазобедренного сустава» с использованием современных методов визуализации, таких как ультразвуковое исследование (УЗИ) или магнитно-резонансная томография (МРТ). Кроме того, понимание анатомии может способствовать объяснению появления врожденной патологии сустава и, как следствие, ее успешному лечению.

Тазобедренный сустав, *articulatio coxae*, представляет собой проксимальный сустав нижней конечности, который образуется в результате сочленения вертлужной впадины, *acetabulum*, тазовой кости с головкой бедренной кости.

Сочленяющиеся поверхности покрыты гиалиновым хрящом. При этом головка бедренной кости им покрыта на всем протяжении сустава (исключение составляет ее ямка — *fovea capitis femoris*), а вертлужная впадина — только в области полулунной поверхности. На остальном протяжении сустава она покрыта синовиальной мембраной и жировой клетчаткой.

Суставные поверхности костей сустава конгруэнтны лишь отчасти, и для обеспечения более полного соответствия тазобедренный сустав обладает вертлужной губой, *labrum acetabuli*, представляющей собой фиброзно-хрящевое кольцо, расположенное по краю впадины (см. цв. рис. 1.1 на вклейке). Наличие губы значительно углубляет вертлужную впадину и сглаживает неровности ее края. Внутри сустава также присутствует связка головки бедренной кости, *lig. capitis femoris*, берущая начало от дна вертлужной ямки и прикрепляющаяся к головке бедренной кости. Она заключена в жировую капсулу и выстлана синовиальной мембраной. А.И. Капанджи отмечал, что хотя данная связка очень прочная, ее механическая роль невелика. При этом она важна для питания головки бедра артериальной кровью. Внутри нее проходит артерия головки бедренной кости, которая совместно с коллатеральными глубокой артерии бедра осуществляет питание как головки, так и шейки бедренной кости. При поперечном переломе шейки бедренной кости обрывается связь артерии головки с коллатеральными, что значительно осложняет регенерацию.

Тазобедренный сустав представляет собой классическое подвижное соединение — как следствие, имеет выраженную суставную капсулу, имеющую два листка: синовиальную мембрану внутри и фиброзную мембрану снаружи. Фиброзная мембрана капсулы представляет собой комплекс волокон, в виде рукава объединяющий проксимальную часть бедра с тазовой костью. Спереди и сзади капсула укреплена мощными фиброзными тяжами — связками. Спереди — подвздошно-бедренная (связка Бигелоу), идущая от передней поверхности тазовой кости к передней межвертельной линии бедра; сверху — лобково-бедренная, идущая от лобковой кости до медиального отдела межвертельной линии; сзади и снизу — седалищно-бедренная связка, идущая от передней поверхности седалищной кости до вертикальной ямки. Все указанные связки по своему ходу отдают волокна к капсуле сустава, укрепляя ее и формируя единый комплекс. Обращает на себя внимание направление их волокон: волокна всех внесуставных связок идут по часовой стрелке в на-

правления от таза к бедренной кости. Так как эта особенность определяется только у человека, есть мнение, что такое положение волокон внесуставных связок связано с переходом к передвижению на двух конечностях и прямохождению.

Несмотря на то что тазобедренные суставы у разных полов имеют идентичную схему строения, в литературе описаны случаи полового диморфизма их патологии в детском возрасте. Так Weinstein и соавт. (1996) отмечали, что врожденный вывих бедра в 80% случаев регистрировался у девочек. При этом, по данным Tachdjian (1990), патология чаще наблюдалась на левой стороне (60%), в то время как справа — в 20% случаев. Двусторонний врожденный вывих наблюдали в 20% случаев. Такая особенность позволила исследователям высказать три гипотезы появления данной патологии: гормональную, механическую и наследственную (Dunn, 1969; Walker, 1983; Fuss et al., 1991). Несмотря на разный подход к причине возникновения врожденного вывиха бедра, все авторы были согласны, что изучение особенностей анатомии тазобедренного сустава в детском возрасте актуально.

В 1981 г. Walker и соавт. провели исследование 280 тазобедренных суставов 140 плодов человека, полученных в результате аборт и смертей в перинатальный период. Длина тела плодов составила от 8,7 до 40 см, что соответствует возрасту от 12 до 42 нед. На этом материале было проведено морфометрическое исследование, включавшее в себя измерение глубины и диаметра вертлужной впадины, диаметра головки бедренной кости, длины и толщины ее связки, углов проксимального отдела бедренной кости.

Исследование включало в себя материал обоих полов. В результате проведенного многофакторного дисперсионного анализа было выявлено, что существенных различий между полами по выбранным параметрам нет. Надо отметить, что дискуссия о факторе пола при врожденном вывихе бедра началась с публикации в журнале «Американский журнал анатомии» статьи Felts в 1954 г., в которой исследователь доказывал наличие морфологических особенностей вертлужной впадины и углов

проксимального отдела бедренной кости в зависимости от пола и стороны тела. В частности, было показано, что во время развития плода глубина вертлужной впадины и диаметр головки бедренной кости слева увеличиваются быстрее, чем на правой стороне. Позже данный факт был подвергнут сомнению, так как исследователи представили недостаточный размер выборки в III триместре беременности.

Более вероятным представляется предположение Walker, что основную роль в появлении вывиха играет развитие мягких тканей вокруг тазобедренного сустава.

Вместе с тем анатомия развивающегося тазобедренного сустава во многом отличается от взрослого варианта. Исследования Тихоненкова (1979, 1997) описывают изменения размеров вертлужной впадины и головки бедренной кости у детей от рождения до 12 лет. А фундаментальная работа Uhthoff и соавт. (1997) дает нам наиболее полное представление о развитии элементов сустава до рождения.

Согласно наблюдениям эмбриологов, на 4-й неделе гестации можно определить зачатки нижних конечностей в виде мезенхимальных ядер. Начиная с 6-й недели (длина тела эмбриона составляет 12 мм) становится возможным различить отдельные структуры будущего сустава из-за уплотнения мезенхимы в проекции будущих подвздошных, седалищных, лобковых костей (Strayer, 1971; Portinaro et al., 2001). Первоначально формируется закладка диафиза бедренной кости, ее головка появляется несколько позже. В частности, около 7-й недели формируется хрящевая закладка вертлужной впадины, состоящая из трех частей. В этот момент вертлужная впадина еще не имеет характерной чашеобразной формы, суставная щель между головкой бедренной кости и впадиной заполнена рыхлой соединительной тканью, при этом уже можно распознать суставную губу (Граф, 2005). В области суставной щели можно распознать три отдельных слоя клеток: формируется перихондрий вертлужной впадины и головки бедренной кости вместе с синовиальной мембраной. Клетки, заполняющие суставную щель, постепенно атрофируются, и становится возможно различить полость су-



става, головку бедренной кости сферической формы и суставную впадину, по краю которой можно видеть еще неразвитый волокнисто-хрящевой зачаток суставной губы (лимб). К этому сроку сформирован диафиз бедренной кости с наличием внутри него полости — костномозгового канала. К концу 8-й недели можно увидеть все составные элементы тазобедренного сустава. В этом возрасте эмбрион имеет длину 30 мм, регистрируется прорастание сосудов в связку головки бедра. Для данного срока характерно появления шеечно-диафизарного угла (ШДУ). На 10-й неделе начинается оссификация костей таза, регистрируется ядро окостенения в теле подвздошной кости. В 11 нед длина тела эмбриона составляет 50 мм, головка бедра представляет собой полусферу диаметром 2 мм, четко отделена от вертлужной впадины. Определяется антеверсия бедра, ее значения находятся между 5 и 10°. Шеечно-диафизарный угол составляет 140–150°.

Исследования показали, что у эмбриона можно регистрировать вывих (Zaghloul A. et al., 2018). С 11-й по 16-ю неделю гестации происходит постепенная оссификация элементов, формирующих сустав. На 16-й неделе гестации дифференцированы мышцы бедра, что позволяет плоду выполнять движения ногами. К концу 16-й недели (длина плода — 120 мм) определяется сферическая головка бедренной кости, позволяющая выполнять движения в суставе.

Следует отметить, что головка бедра и вертелы остаются хрящевыми, хотя диафиз окостеневаает в пределах своего хрящевого зачатка.

Исследования показывают, что в матке бедра плода согнуты и отведены в стороны, при этом левое бедро чаще отведено более выражено. Регистрируются метафизарные и эпифизарные сосуды, за счет которых осуществляется кровоснабжение головки бедренной кости. На этой стадии сосуды внутри связки головки незначительны и вносят свой вклад в ее кровоснабжение на более поздних сроках.

К 20-й неделе три кости, формирующие тазовую кость, дифференцированы и объединены Y-образным хрящом. Отмеча-

ется их выраженная оссификация, к этому сроку все три кости имеют выраженные ядра окостенения, а подвздошная кость оссифицирована на 75% (Малахов и др., 2005).

При этом головка бедренной кости остается хрящевой до 5 мес после рождения. В течение последних 20 нед тазобедренный сустав развивается, увеличивается в размерах и созревает.

Рост вертлужной впадины представляет собой сложный процесс. Основную роль (70%) выполняет Y-образный (трилучевой) хрящ. Благодаря ему возможен рост впадины в ширину и глубину, что приспособливает ее размеры к увеличивающейся головке.

Эпифиз вертлужного кольца, окружающий вертлужную впадину, добавляет 30% к ее глубине.

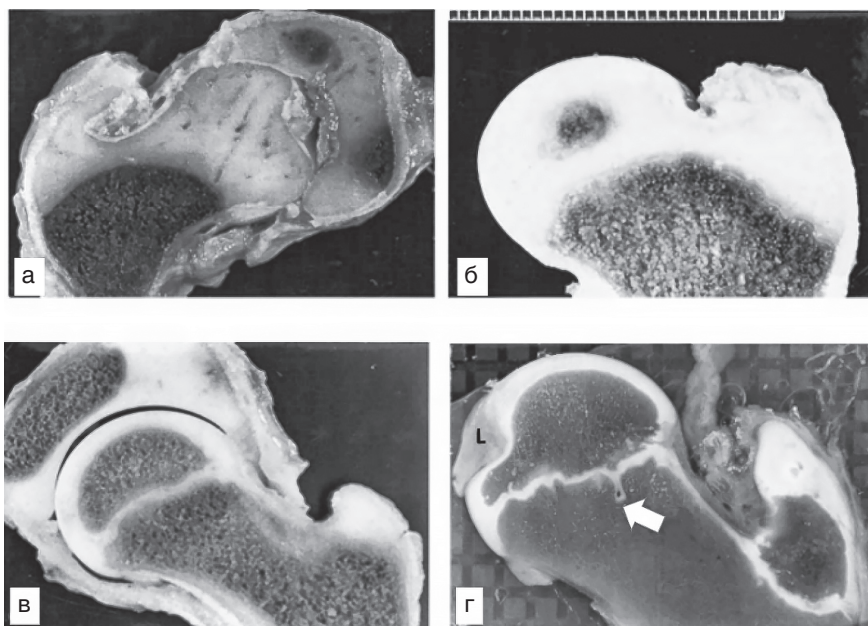
Центры окостенения данного образования появляются в возрасте от 11 до 14 лет, когда он постепенно сливается с краем вертлужной впадины. По данным Portinaro (2001), трилучевой хрящ оссифицируется к 11 годам у девочек и 12 годам у мальчиков.

Исследователи сходятся во мнении, что среди костей добавочного скелета развитие проксимального отдела бедренной кости протекает наиболее сложно (рис. 1.2).

Можно выделить две наиболее важные черты этого процесса: непрерывность развития хряща по задневерхней поверхности шейки (рис. 1.3) в течение большей части постнатального периода и процесс формирования внутрикапсулярных артериальных анастомозов на ограниченном пространстве шейки.

Начиная с 4–6 мес постнатального периода начинается вторичное окостенение бедренной кости. Этот процесс характеризуется центробежно расширяющейся от начальной точки областью окостенения. К возрасту 6–8 лет формируется субхондральная пластинка, повторяющая контур бедренной кости.

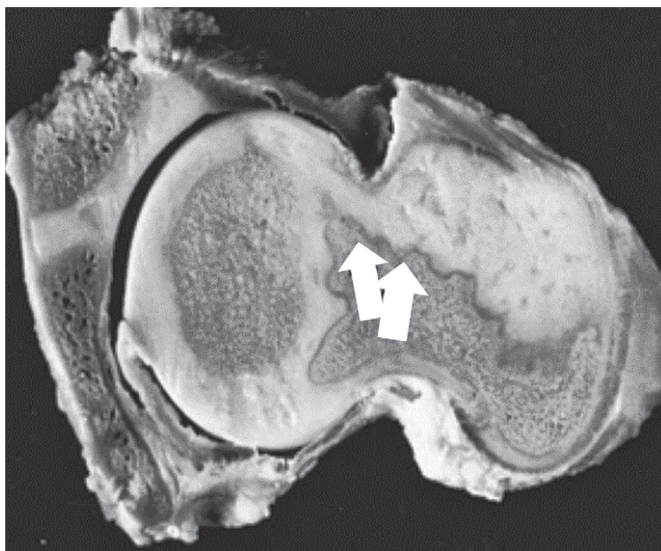
Длительное время головка и вертельные эпифизы представлены хрящом (см. рис. 1.3), что важно для роста бедренной кости. Первично губчатая структура развивается в области шейки бедра. В этот момент направление трабекул не полностью соответствует в своей ориентации векторам механических сил, воздействующих на тазобедренный сустав. Позже, в течение второго десятилетия жизни, трабекулы эпифизов оказываются



**Рис. 1.2.** Срезы через бедренную кость и вертлужную впадину (по Ogden J.A., 1983, с изменениями): а — 2 мес — эпифиз вертлужной впадины в виде кольца охватывает головку бедренной кости; б — 8 мес — развивается центр окостенения бедренной кости, формируется шейка бедра; в — 8 лет — активно развивается эпифиз бедренной кости; 12 лет — регистрируется выемка на головке бедренной кости для связки головки (L), стрелка указывает на сосцевидный отросток волнообразной эпифизарной линии

более точно ориентированы на силы сжатия-растяжения. Промежутки между основными костными трабекулами в эпифизе бедренной кости носят название треугольников Уорда (Ward's triangles).

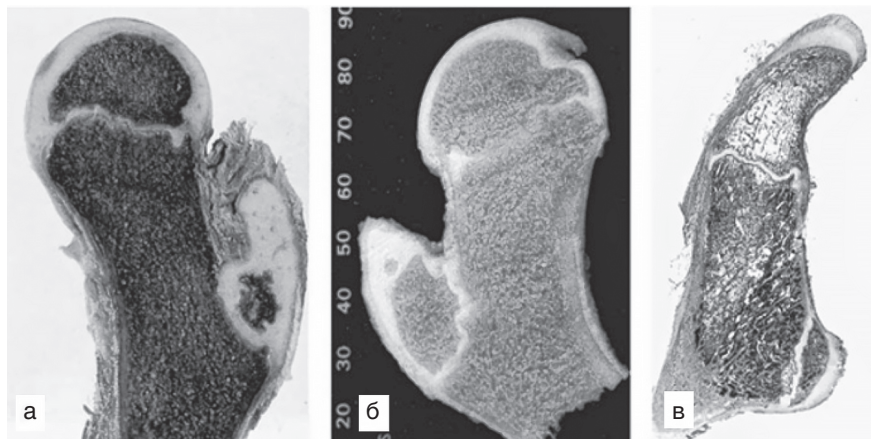
Развитие шейки бедренной кости вносит изменения в конфигурацию эпифизарной линии. Изначально шейка имеет поперечное направление, но в течение первого года жизни отмечается рост преимущественно в медиальной и средней части. Так как эти области начинают активно развиваться, эпифизарная ли-



**Рис. 1.3.** Поперечный срез через проксимальный отдел бедренной кости (по Ogden J.A., 1983, с изменениями). Стрелки указывают на непрерывность хряща по задней поверхности и неоссифицированный большой вертел

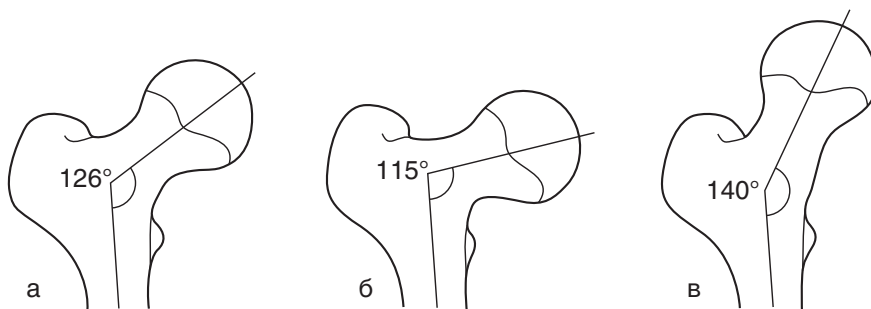
ния смещается медиально, становясь волнистой. Формирование волнистости, смещение эпифизарной линии, как и неравномерность этих процессов, обусловлены физической природой сил, действующих на сустав. Они направлены на «закрепление» и стабилизацию эпифиза бедра для предотвращения его смещения при нагрузке.

Окостенение начинается с точки на большом вертеле в 5–7 лет и изначально присутствует непосредственно над вертельной линией, постепенно распространяясь в эпифиз. Окостенение большого вертела происходит в 14–16 лет, как правило, позже, чем головки. Малый вертел до подросткового возраста остается неоссифицированным. Окостенение продолжается до 15–19 лет. Вертелы испытывают значительные нагрузки, связанные с креплением крупных мышц, что вызывает их деформацию и создает характерный рельеф апофизов (рис. 1.4).

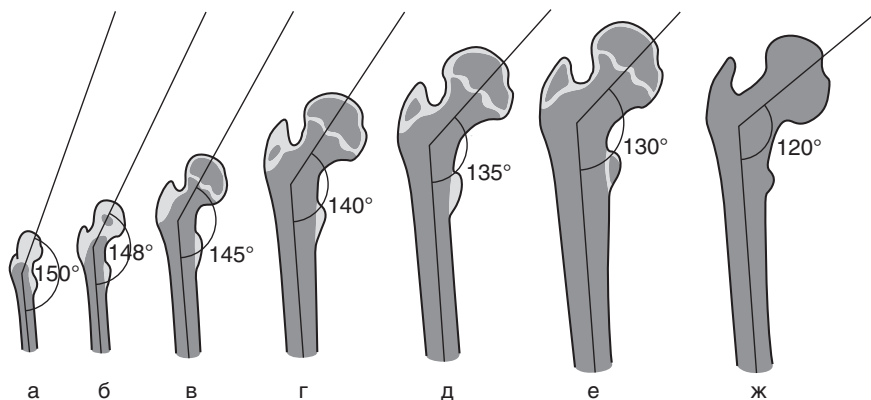


**Рис. 1.4.** Процесс окостенения вертелов бедра (по Ogden J.A., 1983): а — ребенок 8 лет; б — ребенок 12 лет; в — юноша 15 лет

Интересной анатомической особенностью бедренной кости является изменение ее геометрии в проксимальном отделе с возрастом. В зависимости от длины тела шейки бедренной кости может изменять свою длину и отклоняться от оси диафиза, формируя так называемый ШДУ. В норме у взрослого человека этот угол имеет средние значения около  $125 \pm 5^\circ$ , изменения данного показателя в большую или меньшую сторону говорят о наличии деформации бедренной кости (рис. 1.5).



**Рис. 1.5.** Варианты шейчно-диафизарного угла: а — нормальное значение; б — *coxa vara*; в — *coxa valga*



**Рис. 1.6.** Развитие угла шейки: а — при рождении, б — в возрасте 1 года, в — 3 года, г — 5 лет, д — 9 лет, е — 15 лет, ж — взрослая жизнь (по Nefti F., 2007)

Если его значения превышают  $130^\circ$ , говорят о *coxa valga*, если меньше  $120^\circ$  — о *coxa vara* (Byrne et al., 2010). Но так как данный угол напрямую связан с особенностями положения тела человека, его положением, центром тяжести, его значения в разном возрасте имеет свои особенности (рис. 1.6).

Таким образом, можно видеть, что морфология всех структурных элементов тазобедренного сустава имеет свои возрастные особенности (Кадыров С.С., 2016).