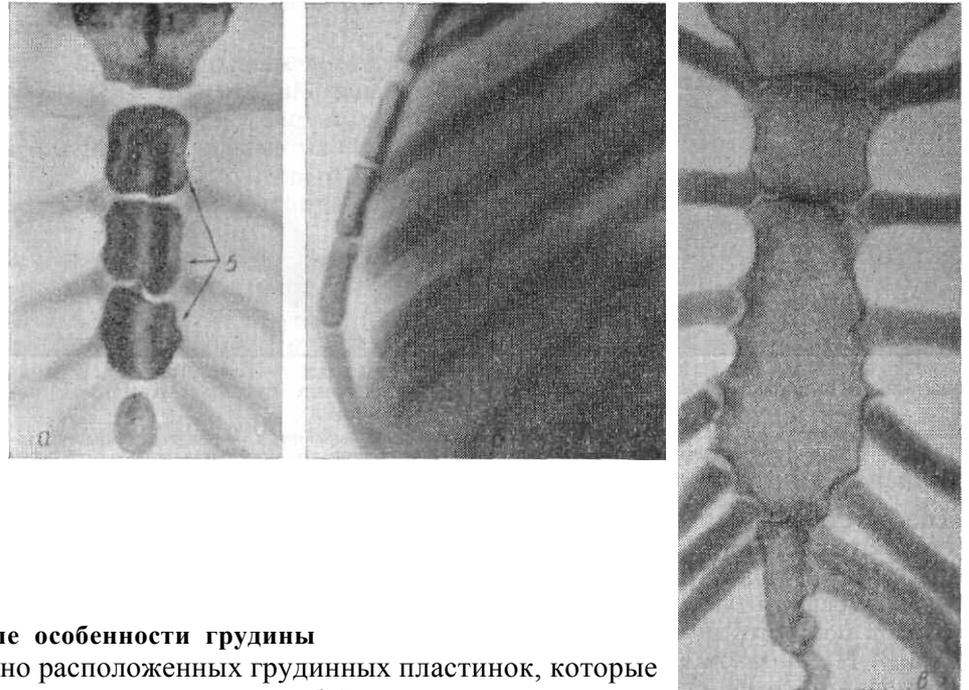


Рис. 125. Томограмма грудино-ключичных суставов.

1 — рукоятка грудины; 2 — яремная вырезка; 3 — ключичные вырезки; 4 — рентгеновские суставные щели грудино-ключичных суставов; 11 — грудинный конец ключицы.

Рис. 126. Развитие грудины:

рентгенограммы препаратов грудины в прямой передней проекции (а, в), рентгенограмма грудины в боковой проекции (б, объяснение в тексте). 1 — рукоятка грудины; 5 — тело грудины; 7 — мечевидный отросток.



#### Возрастные особенности грудины

Грудина формируется из параллельно расположенных грудинных пластинок, которые на 2-м месяце внутриутробного периода сливаются между собой.

Процесс окостенения грудины начинается с 5—6-го месяца внутриутробного периода: вначале появляются точки окостенения в рукоятке, затем — в теле грудины. Рукоятка грудины формируется из 1—2, а тело грудины — из нескольких (4—13) точек окостенения (рис. 126). От момента рождения до наступления синостозов они выявляются на рентгенограммах в виде отдельных костных образований с четкими контурами, разделенных поперечными полосками просветлений (рис. 126а, б).

Синостозирование точек окостенения тела грудины происходит к 18—20 годам. К этому сроку обычно окостеневают и мечевидный отросток.

Рукоятка и мечевидный отросток грудины синостозируют с телом после 25—30 лет, однако нередко на рентгенограммах у пожилых людей соединение тела с рукояткой и мечевидным отростком остается хрящевым. В некоторых случаях отдельные костные образования тела остаются не-слившимися и грудина у взрослых сохраняет сегментарное строение.

Иногда на рентгенограммах в прямой и косой передней проекции над яремной вырезкой обнаруживаются надгрудинные кости, которые располагаются обособленно или сливаются с краями яремной вырезки.

## Глава 5

### КОСТИ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

#### ОБЩИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Кости верхней конечности, *ossa membri superioris*, состоят из пояса верхней конечности, *singulum membri superioris*, и скелета свободной верхней конечности, *skeleton membri superioris liberi*.

В состав костей пояса верхней конечности входят ключица, *clavicula*, и лопатка, *scapula*. В скелете сво-

бодной верхней конечности выделяют проксимальный, средний и дистальный отделы. К проксимальному отделу относят плечевую кость, *humerus*, к среднему — кости предплечья, *ossa antibrachii*, которые состоят из лучевой, *radius*, и локтевой, *ulna*, костей. К дистальному отделу относят кости кисти, *ossa manus*, которые подразделяют на три части: кости запястья, *ossa carpi*, пясти, *metacarpus*, и кости пальцев кисти, *ossa digitorum manus*. В запястье в свою очередь выделяют два ряда костей. Проксимальный ряд образуют ладьевидная, *os scaphoideum*, полулунная, *os lunatum*, трехгранная, *os triquetrum*, и гороховидная, *os pisiforme*, кости. К дистальному ряду относят кость-трапецию и трапециевидную, *os trapezium*, *os trapezoideum*, головчатую, *os carpitatum*, и крючковатую, *os hamatum*.

Пясть состоит из пяти длинных костей. Кости пальцев кисти представлены фалангами. В первом пальце имеются две фаланги, в остальных три: проксимальная, *phalanx proximalis*, средняя, *phalanx media*, и дистальная, *phalanx distalis*.

## МЕТОДИКИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Кости верхней конечности и их соединения изучаются с помощью многопроекционной рентгенографии в специальных укладках.

Однако структуру крупных анатомических объектов и некоторые анатомические образования, не получающие дифференцированного изображения на обзорных и прицельных рентгенограммах, исследуют с помощью послышной рентгенографии. Костные ориентиры, используемые при томографии костей и соединений верхней конечности, даны в приложении 5.

## СКЕЛЕТ И СОЕДИНЕНИЯ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

### КЛЮЧИЦА

#### Анатомия

Ключица представляет собой S-образную изогнутую длинную кость, в которой выделяют тело и два утолщенных конца — грудинный, *extremitas sternalis*, и плечевой, *extremitas acromialis*.

Передняя, верхняя и частично задняя поверхности тела ключицы гладкие, нижняя — неровная: ближе к грудинному концу располагается вдавление реберно-ключичной связки, *impressio lig. costoclavicularis*, а к плечевому — конический бугорок и трапециевидная линия, *tuberculum conoideum et linea trapezoidea*, к которым прикрепляются клюво-ключичная связка, *lig. coracoclavicularis*, подключичная, *m. subclavius*, и трапециевидная, *m. trapezium*, мышцы.

Тело ключицы в медиальном отделе изогнуто выпуклостью вперед, а в латеральном — назад. Грудинный конец ключицы несет грудинную суставную поверхность, *facies articularis sternalis*, для сочленения с ключичной вырезкой рукоятки грудины.

На плечевом конце ключицы расположена суставная поверхность плечевого отростка, *facies articularis acromialis*, сочленяющаяся с суставной поверхностью плечевого отростка, *facies articularis acromii*.

#### Укладки

Рентгенографию ключицы производят в прямой (задней, передней) и аксиальной проекциях.

**Укладка при выполнении рентгенограммы ключицы в прямой задней проекции.** Больной лежит на спине. Верхняя конечность соответствующей стороны вытянута вдоль туловища. Кассета расположена параллельно плоскости стола под областью ключицы. Центральный пучок лучей направляют на середину ключицы перпендикулярно к кассете. Если позволяет состояние больного, следует применять рентгенографию ключицы в прямой передней проекции, при которой лучше выявляется структура ключицы.

**Передняя проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы ключицы в прямой передней проекции производится в положении больного на животе, голова повернута лицом в противоположную сторону от исследуемой ключицы. Верхние конечности вытянуты вдоль туловища, которое с противоположной стороны несколько приподнимают над плоскостью стола для того, чтобы исследуемая ключица плотнее прилегала к кассете. Последнюю располагают под областью ключицы, приподняв ее верхний край на 20—30°. Центральный пучок лучей направляют на середину ключицы перпендикулярно к кассете.

**Аксиальная проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы ключицы в аксиальной проекции производится в положении больного на спине, голова повернута лицом в противоположную от исследуемой ключицы сторону. Верхние конечности вытянуты вдоль туловища. Кассету устанавливают длинным ребром перпендикулярно к столу и параллельно ключице с упором своим внутренним краем в шею больного. Ключица должна проецироваться на середину кассеты. Трубку поворачивают так, чтобы центральный пучок лучей, касаясь передней поверхности грудной клетки исследуемой стороны, был направлен перпендикулярно к кассете.

#### Рентгеноанатомический анализ

**Прямая проекция.** На рентгенограмме ключицы в прямой (передней или задней) проекции (рис. 127) прослеживаются слабоизогнутое тело, плечевой и грудинный концы ключицы. Краеобразующие контуры в дан-

ной проекции обусловлены верхней и нижней поверхностями тела ключицы.

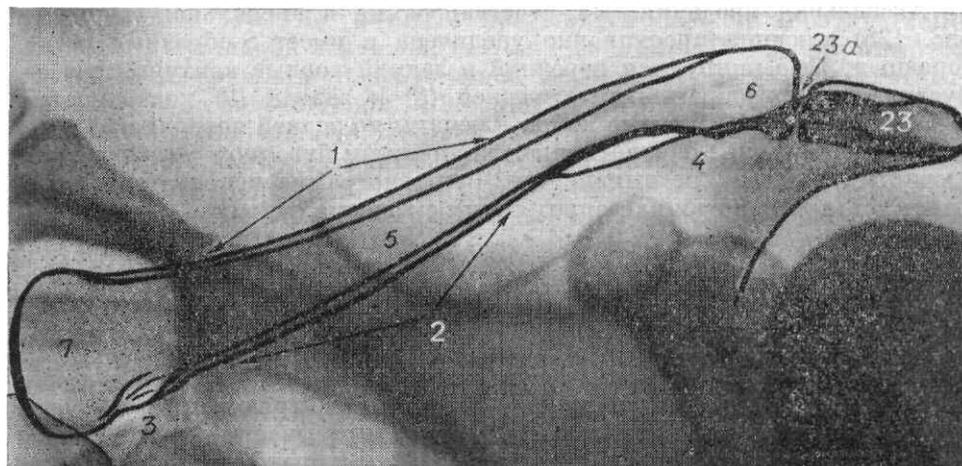


Рис. 127 Рентгенограмма ключицы в прямой передней проекции.

1 — верхняя поверхность; 2 — нижняя поверхность; 3 — вдавление реберно-ключичной связки; 4 — конический бугорок и трапецевидная линия; 5 — мозговая полость; 6 — плечевой конец; 7 — грудинный конец; 23 — плечевой отросток лопатки; 23a — рентгеновская суставная щель акромиально-ключичного сустава.

Верхний контур (1) ровный, нижний (2) — неровный, так как на нем ближе к грудинному концу может выявляться вдавление реберно-ключичной

связки (3), а ближе к плечевому — конический бугорок и волнистая трапецевидная линия (4). В теле ключицы четко определяются корковое вещество и мозговая полость (5). Плечевой (6) и грудинный (7) концы ключицы утолщены, обрамлены тонкой замыкающей пластинкой и имеют губчатую структуру.

Параллельно верхнему контуру ключицы расположена нежная тень, являющаяся отображением кожи и подкожной клетчатки.

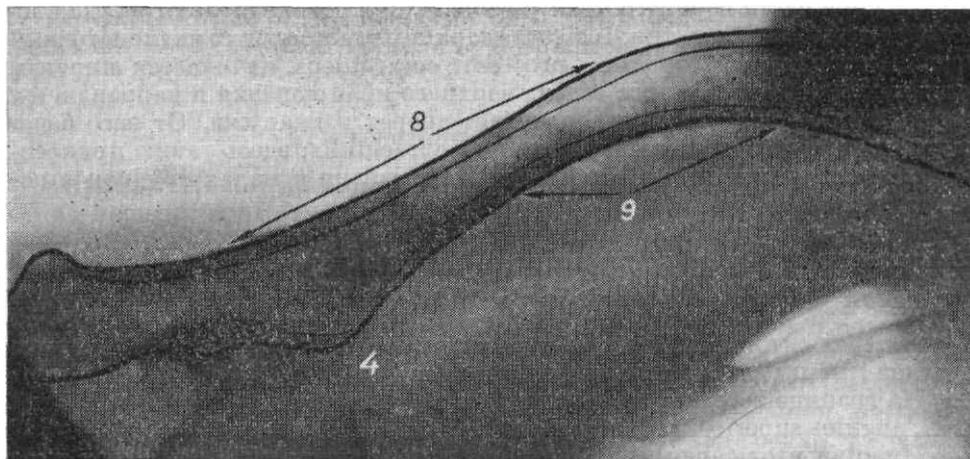


Рис. 128. Рентгенограмма ключицы в аксиальной проекции 4 — конический бугорок; 8 — передняя поверхность тела; 9 — задняя поверхность.

**Аксиальная проекция.** На рентгенограмме в аксиальной проекции (рис. 128) ключица проекционно увеличена и имеет S-образный изгиб. Хорошо дифференцируются передний и задний ровные контуры тела ее, обусловленные изображением передней (8) и задней (9) поверхностей. На границе тела и плечевого конца ключицы по задней поверхности определяется неровность, обусловленная коническим бугорком (4). Структура ключицы отчетливо не выявляется. Рентгенограмма используется в основном в травматологии для определения смещения отломков.

## ЛОПАТКА

### Анатомия

Лопатка — плоская кость треугольной формы, расположена в толще мышц спины. В ней различают две поверхности, три края и три угла. Реберная поверхность, *facies costalis*, вогнута и называется подлопаточной ямкой, *fossa subscapularis*. Она выполнена подлопаточной мышцей, т. *subscapularis*. Спинная поверхность, *facies dorsalis*, разделяется остью лопатки, *spina scapulae*, на два неравных углубления: надостную ямку, *fossa suprascapularis*, и подостную ямку, *fossa infrascapularis*, в которых берут свое начало надостная, *m. suprascapularis*, и подостная, *m. infrascapularis*, мышцы.

Ость лопатки идет от медиального края лопатки к латеральному, постепенно увеличиваясь в высоте, и заканчивается широким и уплощенным плечевым отростком, *acromion*. Участок, где ость лопатки переходит в плечевой отросток, получил название угла плечевого отростка, *angulus acromialis*. Передний край плечевого отростка несет гладкую суставную поверхность плечевого отростка, *facies*

articularis acromii, задневерхняя поверхность его шероховата и служит местом начала дельтовидной мышцы, *m. deltoideus*.

Верхний край лопатки, *margo superior*, тонкий и короткий, служит местом прикрепления мышцы, поднимающей лопатку, *m. levator scapulae*. В наружной части верхнего края у основания клювовидного отростка расположена вырезка лопатки, *incisura scapulae*, где проходит надлопаточный нерв. Клювовидный отросток, *processus coracoideus*, начинается широким основанием от латерального отдела верхнего края лопатки и направляется вверх, а затем под углом поворачивает вперед и кнаружи. От него берет начало клюво-плечевая мышца, *m. coracobrachialis*; здесь также прикрепляются клюво-ключичная, клюво-плечевая связки и малая грудная мышца, *m. pectoralis minor*.

Медиальный край лопатки, *margo medialis*, истончен и обращен к позвоночнику. К нему прикрепляются передняя зубчатая, большая и малая ромбовидные мышцы, *m. serratus anterior*, т. т. *rhomboideus minor et major*.

Латеральный край, *margo lateralis*, утолщен и служит местом начала круглой мышцы, *m. m. teres major et minor*.

На границе верхнего и медиального краев лопатки находится верхний угол, *angulus superior*, вершина которого закруглена.

Нижний угол, *angulus inferior*, утолщен, шероховат, так как к нему прикрепляются передняя зубчатая и ромбовидная мышцы.

На границе верхнего и латерального краев находится латеральный угол, *angulus lateralis*, который представлен шейкой лопатки, *collum scapulae*, и суставной впадиной, *cavitas glenoidalis*. Последняя имеет сферическую поверхность. Над суставной впадиной и под ней располагаются соответственно надсуставной, *tuberculum supraglenoidale*, и подсуставной, *tuberculum infraglenoidale*, бугорки.

От надсуставного бугорка начинается длинная головка двуглавой мышцы плеча, *caput longum m. biceps brachii*, от подсуставного бугорка берет начало длинная головка трехглавой мышцы плеча, *caput longum m. triceps brachii*.

#### Укладки

Рентгенография лопатки производится в прямой задней и боковой проекциях.

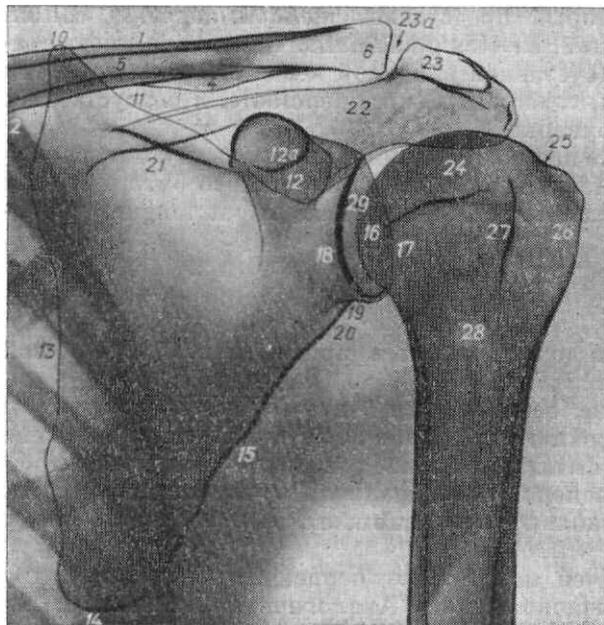
**Прямая задняя проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы лопатки в прямой задней проекции производится в положении больного на спине. Верхние конечности вытянуты вдоль туловища. Для того чтобы изучаемая лопатка была расположена параллельно плоскости кассеты, противоположное плечо несколько приподнимают. Кассету располагают под областью лопатки.

Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к центру кассеты на область подключичной ямки. Аналогичную рентгенограмму можно получить и при вертикальном положении больного.

**Боковая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы лопатки в боковой проекции производится в положении больного на исследуемом боку. Подбородок максимально приведен к груди. Верхнюю конечность соответствующей стороны подкладывают под голову или выводят вперед. Туловище больного слегка наклоняют кпереди. Кассету располагают параллельно плоскости стола под областью лопатки. Верхний край кассеты должен находиться выше верхнего угла лопатки. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на выступающий верхний угол лопатки.

Акромиальный и клювовидный отростки изучают в аксиальной проекции плечевого сустава, которая будет описана в разделе «Плечевой сустав».

#### Рентгеноанатомический анализ



**Прямая задняя проекция.** На рентгенограмме в прямой задней проекции лопатка представлена треугольным образованием с четкими контурами (рис. 129).

Рис. 129. Рентгенограмма лопатки в прямой задней проекции.

1 — верхняя поверхность тела ключицы; 2 — нижняя поверхность тела ключицы; 4 — конический бугорок и трапециевидная линия; 5 — мозговая полость; 6 — плечевой конец ключицы; 10 — верхний угол лопатки; 11 — верхний край лопатки; 12 — клювовидный отросток; 12a — основание клювовидного отростка; 13 — медиальный край лопатки; 14 — нижний угол; 15 — латеральный край; 16 — суставная впадина лопатки; 17 — задний край суставной впадины; 18 — передний край суставной впадины; 19 — шейка лопатки; 20 — подсуставной бугорок; 21 — основание ости лопатки; 22 — ость лопатки; 23 — плечевой отросток; 23a — рентгеновская суставная щель акромиально-ключичного сустава; 24 — головка плечевой кости; 25 — анатомическая шейка плечевой кости; 26 — большой бугорок; 27 — малый

бугорок; 28— хирургическая шейка плечевой кости; 29 — рентгеновская суставная щель плечевого сустава.

Верхний угол лопатки (10) с закругленной верхушкой обычно проецируется выше тела ключицы и плавно переходит в верхний край [11]. Последний косо расположен и идет сверху вниз и кнаружи. Иногда у основания клювовидного отростка по контуру верхнего края лопатки определяется лопаточная вырезка, которую не следует принимать за деструкцию. Клювовидный отросток (12) проекционно перекрывается остью лопатки. Основание клювовидного отростка имеет вид овала с четким, интенсивным контуром (12a).

Медиальный край лопатки (13) четкий, начинается от верхнего угла и идет вертикально вниз, плавно переходя в нижний угол (14).

Последний варьирует в своей конфигурации от острого до тупого угла и продолжается в косо расположенный латеральный край (15). На границе верхнего и латерального краев расположен латеральный угол, который несет на себе суставную впадину в виде вертикально ориентированного овала (16). Латеральный контур его является отображением заднего края впадины (17), медиальный — суммарным изображением замыкающей пластинки впадины и ее переднего края (18). Поэтому медиальный контур утолщен и интенсивен.

Суставная впадина отделена от остальной части лопатки шейкой (19); дистальнее последней по латеральному краю определяется неровность, являющаяся отображением подсуставного бугорка (20). Надсуставной бугорок обычно не дифференцируется. Хорошо определяется основание ости лопатки в виде двух четких, интенсивных пересекающихся линий, не достигающих до краев лопатки (21). Кверху и кнаружи от основания поднимается ость лопатки (22), которая в наружном отделе переходит в плечевой отросток (23).

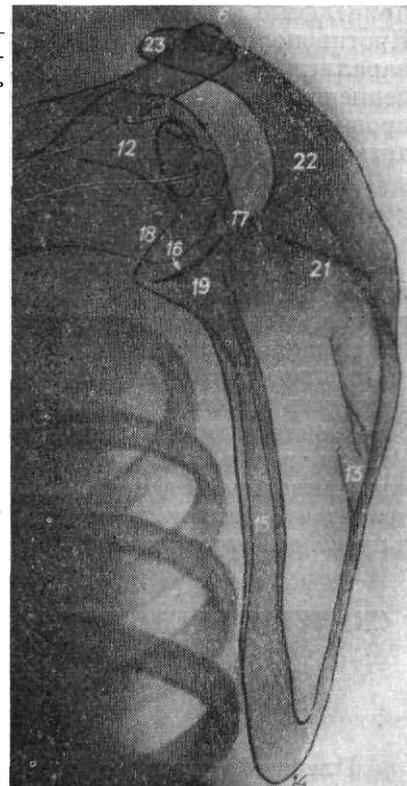
Структура лопатки неоднородна. Латеральный край представлен четкой ясной полосой, обусловленной мощным корковым слоем. Кнутри от него прослеживается губчатая крупнопетлистая структура, переходящая в однородную бесструктурную, малоинтенсивную тень центрального отдела лопатки. Медиальная часть последней кажется более прозрачной, так как на нее проекционно наслаивается ткань легкого.

В верхнелатеральном отделе лопатки могут прослеживаться питательные каналы в виде продолговатых линейных или ветвящихся полос просветлений с четкими, интенсивными контурами. Эти каналы не следует принимать за линию перелома.

Рис. 130. Рентгенограмма лопатки в боковой проекции.

6 — плечевой конец ключицы; 12 — клювовидный отросток лопатки; 13 — медиальный край лопатки; 14 — нижний угол; 15 — латеральный край; 26 — суставная впадина лопатки; 17 — задний край суставной впадины; 18 — передний край суставной впадины; 19 — шейка лопатки; 21 — основание ости лопатки; 22 — ость лопатки; 23 — плечевой отросток.

**Боковая проекция.** На рентгенограмме в боковой проекции лопатка определяется вне тени грудной клетки (рис. 130). Обычно хорошо дифференцируется утолщенный латеральный край лопатки, чаще всего в виде двух параллельных интенсивных полос, отображающих корковое вещество передней и задней поверхностей (15) с заключенным между ними губчатым веществом. В каудальном направлении этот край заканчивается нижним углом, который переходит в проекционно укороченный медиальный край (13). Верхний угол лопатки совпадает с проекцией медиального отдела основания ости лопатки (21). Последнее представлено четкой, интенсивной, косо расположенной линией. Кзади и кверху от нее идет ость лопатки (22), которая плавно переходит в плечевой отросток (23). Контур передней и задней поверхностей ости лопатки и плечевого отростка четкие, структура губчатая. Латеральный край заканчивается шейкой (19) и суставной впадиной лопатки (16). Хорошо определяется верхний полюс ее, который плавно переходит в проекционно укороченные передний (18) и задний (17) края впадины. Кпереди и кверху от нее прослеживается в виде прямоугольника с четкими контурами клювовидный отросток (12). На последний и частично на суставную впадину лопатки проецируются головка плечевой кости и плечевой конец ключицы (6).



## АКРОМИАЛЬНО-КЛЮЧИЧНЫЙ СУСТАВ Анатомия

Акромиально-ключичный сустав, *articulatio acromioclavicularis*, образован суставными поверхностями плечевого отростка и плечевого конца ключицы с расположенным между ними суставным диском, *discus articularis*. Хрящ, покрывающий суставные поверхности, относится к типу волокнистого. Сустав малоподвижный, в нем осуществляются небольшие ротационные и скользящие движения. Капсула его прикрепляется по краю суставных поверхностей и укреплена акромиально-ключичной и клюво-ключичными связками.

## Укладки

**Прямая задняя проекция.** Акромиально-ключичный сустав можно изучать на рентгенограммах лопатки или плечевого сустава в прямой задней проекции. Если же исследуется только этот сустав, необходимо делать прицельные рентгенограммы. Для этого больного укладывают на спину. Противоположное плечо несколько приподнимают. Кассету помещают параллельно плоскости стола, а центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на плечевой конец ключицы, который легко прощупывается через кожу. Аналогичную рентгенограмму можно получить и при вертикальном положении больного.

## Рентгеноанатомический анализ

**Прямая задняя проекция.** На рентгенограмме акромиально-ключичного сустава в прямой задней проекции (см. рис. 129) хорошо дифференцируются суставные поверхности, которые обрамлены тонкой замыкающей пластинкой, а также рентгеновская суставная щель. Суставная поверхность плечевого конца ключицы (6) несколько больше, чем суставная поверхность плечевого отростка (23), поэтому верхняя поверхность плечевого конца ключицы расположена выше верхней поверхности акромиона. Рентгеновская суставная щель представлена просветлением лентовидной или клиновидной формы. Признаком правильного соотношения в суставе является одинаковый уровень расположения нижних контуров ключицы и плечевого отростка.

## СКЕЛЕТ И СОЕДИНЕНИЯ СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

### ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ

#### Анатомия

Плечевой сустав, *articulatio humeri*, — подвижное сочленение головки плечевой кости, *caput humeri*, и суставной впадины лопатки. Последняя имеет овальную форму и дополняется суставным хрящом волокнистого строения, получившим название суставной губы, *labrum glenoidale*.

Головка плечевой кости имеет гладкую сферическую суставную поверхность, покрытую гиалиновым хрящом. По периферии головка отграничена кольцеобразным сужением — анатомической шейкой, *collum anatomicum*, дистальнее которой по наружной поверхности располагается большой бугорок, *tuberculum majus*, а по передней — малый бугорок, *tuberculum minus*. Книзу бугорки продолжают в одноименные гребни: гребень большого бугорка, *crista tuberculi majoris*, и гребень малого бугорка, *crista tuberculi minoris*.

Между бугорками и их гребнями находится межбугорковая борозда, *sulcus intertubercularis*, в которой залегает сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча. Дистальнее бугорков определяется хирургическая шейка, *collum chirurgicum*. Головка расположена под тупым углом к телу плечевой кости. Суставная капсула, *capsula articularis*, начинается от хрящевой губы суставной впадины и прикрепляется к анатомической шейке плечевой кости. Сухожилия мышц, надостной, подостной и малой круглой, подкрепляют волокнистую перепонку капсулы в ее верхнезаднем и латеральном отделах. В медиальный отдел капсулы вплетаются сухожильные пучки только от подлопаточной мышцы, поэтому этот отдел капсулы более тонкий. Синовиальная перепонка суставной капсулы образует выпячивание вокруг сухожилия длинной головки двуглавой мышцы — межбугорковое слизистое влагалище, *vagina mucosa intertubercularis*. Кроме того, полость сустава часто сообщается с подсухожильной сумкой подлопаточной мышцы, *bursa subtendinea m. subscapularis*, которая располагается у основания клювовидного отростка. Связочный аппарат плечевого сустава представлен клювоплечевой связкой, *lig. coracohumerale*, начинающейся от наружного края клювовидного отростка и вплетающейся в капсулу плечевого сустава на уровне большого бугорка плечевой кости. Кроме того, имеется еще три суставно-плечевые связки, *ligg. glenohumeralia*, которые прикрепляются с одной стороны к анатомической шейке, с другой — к суставной губе.

В описываемой области выделяют еще добавочный функциональный сустав, так называемый субакромиальный. «Суставной впадиной» в нем являются клювовидно-акромиальная связка, *lig. coracoacromiale*, и нижняя поверхность плечевого отростка, а «суставной головкой» — капсула плечевого сустава и большой бугорок плечевой кости. «Полость» субакромиального сустава образует подакромиальная слизистая сумка, *bursa subacromialis*. Следует помнить о том, что между дельтовидной мышцей и большим бугорком расположена еще одна слизистая сумка, *bursa subdeltoidea*.

В плечевом суставе возможен большой объем движений, так как он относится к шаровидным суставам.

## Укладки

Плечевой сустав изучается в трех основных проекциях: прямой задней, задней с ротацией плеча кнутри и аксиальной.

**Прямая задняя проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы плечевого сустава в прямой задней проекции производится в положении больного на спине. Верхняя конечность исследуемой стороны вытянута вдоль туловища, а кисть находится в положении супинации. Краниальный край кассеты приподнят и образует с плоскостью стола угол 20—25°. Подобное положение кассеты необходимо для устранения проекционного наслаения акромиального отростка лопатки с головкой плечевой кости. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к столу на проекцию суставной щели. Последняя расположена на 3—4 см дис-

тальнее верхушки плечевого отростка, легко прощупываемого под кожей.

**Задняя проекция с ротацией плеча кнутри.** Укладка при выполнении рентгенограммы плечевого сустава в задней проекции с ротацией плеча кнутри производится при том же положении больного, кассеты и той же центрации, что и в предыдущей укладке с той лишь разницей, что кисть находится в положении пронации. Верхняя конечность исследуемой стороны вытянута вдоль туловища или согнута в локтевом суставе и лежит на животе больного.

**Аксиальная проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы плечевого сустава в аксиальной проекции производится в двух вариантах. / *вариант.* Больной сидит на стуле исследуемым боком к столу, на который укладывается отведенная кнаружи верхняя конечность, согнутая в локтевом суставе. Кассету располагают в плоскости стола под областью плечевого сустава. Центральный пучок лучей направляют на проекцию акромиально-ключичного сустава перпендикулярно к кассете.

*II вариант.* Больной лежит на спине. Верхняя конечность отведена, кисть повернута ладонью кверху. Кассета устанавливается длинным ребром перпендикулярно к плоскости стола у надплечья и упирается своим внутренним краем в шею исследуемого.

Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете со стороны подмышечной впадины.

### Рентгеноанатомический анализ

**Прямая задняя проекция.** На рентгенограмме плечевого сустава в прямой задней проекции (рис. 131) критерием правильности укладки является раздельное изображение контуров суставных поверхностей сочленяющихся костей, рентгеновской суставной щели, а также отсутствие наложения плечевого отростка лопатки на головку плечевой кости. Суставная впадина имеет форму вертикально ориентированного овала, более суженного в проксимальном отделе. Медиальный контур овала представлен широкой интенсивной линией, обусловленной передним краем и прилежащим к нему отделом суставной поверхности (18), латеральный контур в виде тонкой, четкой, слегка выпуклой линии является изображением заднего края (17). Разное отображение переднего и заднего контуров объясняется тем, что суставная впадина располагается косо по отношению к центральному пучку лучей, который скользит вдоль ее переднего отдела. Переход контуров суставной впадины в шейку плавный. Головка плечевой кости (24) частично проецируется на задний отдел суставной впадины.

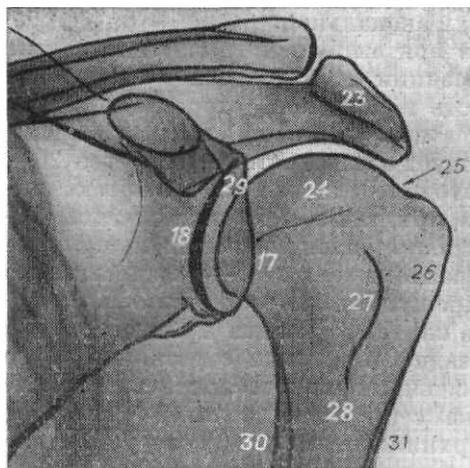


Рис. 131. Рентгенограмма плечевого сустава в прямой задней проекции. 17 — задний край суставной впадины; 18 — суставная поверхность и передний край суставной впадины; 23 — плечевой отросток; 24 — головка плечевой кости; 25 — анатомическая шейка плечевой кости; 26 — большой бугорок; 27 — малый бугорок; 28 — хирургическая шейка плечевой кости; 29 — рентгеновская суставная щель плечевого сустава; 30 — медиальный край тела плечевой кости; 31 — латеральный край тела плечевой кости.

Контур головки тонкий, четкий и плавно переходит в контур анатомической шейки (25). Дистальнее последней по наружной поверхности определяется большой бугорок (26), обрамленный тонким корковым слоем, толщина которого нарастает в проксимальном отделе. Под анатомической шейкой в среднем отделе метафиза выявляется изогнутая, интенсивная, вертикально расположенная линия, являющаяся изображением латерального края малого бугорка плечевой кости (27).

Ниже обоих бугорков определяется хирургическая шейка (28). Краеобразующими контурами тела плечевой кости в данной проекции являются медиальный (30) и латеральный (31) края. Структура головки мелкопетлистая, а в большом бугорке — широкопетлистая. Иногда в большом бугорке прослеживаются радиарно расположенные костные пластинки.

Рентгеновская суставная щель плечевого сустава представлена лентовидной полосой просветления (29). Признаки правильного соотношения суставных поверхностей плечевого сустава — равномерная ширина рентгеновской суставной щели и расположение нижнемедиального квадранта головки выше нижнего полюса суставной впадины.

В добавочном «субакромиальном» суставе обычно хорошо определяется нижняя поверхность верхушки плечевого отростка (23), являющаяся частью «суставной впадины». Также отчетливо выявляется и часть «суставной головки» — большой бугорок плечевой кости (26).

**Задняя проекция с ротацией плеча кнутри.** На рентгенограмме плечевого сустава в задней проекции с ротацией плеча кнутри (рис. 132) суставная впадина лопатки имеет те же рентгеноанатомические особенности, что и в предыдущей проекции. Плечевая же кость из-за ротации кисти на 180° поворачивается на 90° и поэтому представлена в боковой проекции, в силу чего на меди-

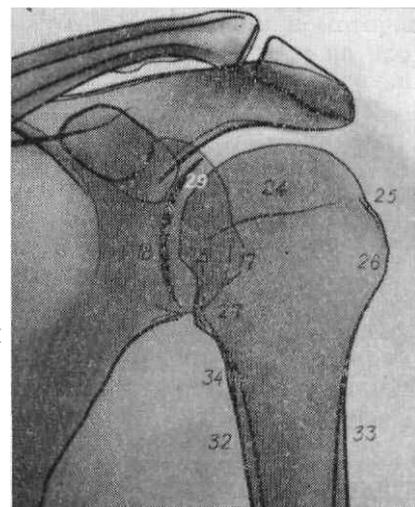


Рис. 132. Рентгенограмма плечевого сустава в задней проекции с ротацией плеча кнутри.

17—задний край суставной впадины; 18—суставная поверхность и передний край суставной впадины; 24 — головка плечевой кости; 25— анатомическая шейка плечевой кости; 26 — большой бугорок; 27 — малый бугорок; 29 — рентгеновская суставная щель плечевого сустава; 32 — передняя поверхность тела плечевой кости; 33— задняя поверхность тела плечевой кости; 34 — гребень малого бугорка.

альный контур дистальнее шейки выходит малый бугорок (27), который при рентгенографии проецируется на нижний отдел суставной впадины лопатки или непосредственно под ним.

При указанной укладке медиальный контур плечевой кости образован ее переднемедиальной поверхностью (32), а латеральный — задней (33). Переднемедиальная поверхность верхней трети тела плечевой кости неровная, что обусловлено изображением гребни малого бугорка (34), который не следует принимать за периостальные наслоения. Большой бугорок (26) проекционно совпадает с головкой и шейкой плечевой кости, частично выходя в краеобразующий отдел по латеральному контуру. Замыкающие пластинки обоих бугорков четкие, структура губчатая, крупнопетлистая.

**Аксиальная проекция.** На рентгенограмме плечевого сустава в аксиальной проекции (рис. 133) суставная впадина при данной укладке представлена треугольным образованием. Его слегка вогнутый интенсивный внутренний контур обусловлен нижним полюсом впадины и прилежащей к нему частью суставной поверхности, ориентированной в переднезаднем направлении (35). Тонкий и четкий верхненаружный контур является отображением проекционно укороченного верхнего полюса и прилежащих к нему отделов переднего (18) и заднего (17) краев впадины.

Медиальнее суставной впадины проецируется клювовидный отросток (12), пересекающийся плечевым концом ключицы (6). Контур клювовидного отростка четкие, структура равномерно губчатая.

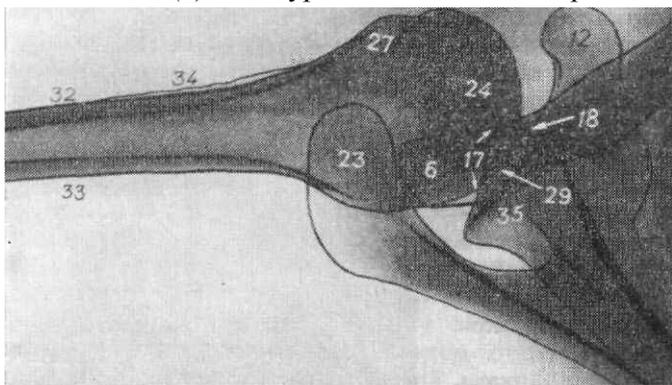


Рис. 133. Рентгенограмма плечевого сустава в аксиальной проекции.

6 — плечевой конец ключицы; 12 — клювовидный отросток лопатки; 17 — задний край суставной впадины; 18 — передний край суставной впадины; 23 — плечевой отросток лопатки; 24 — головка плечевой кости; 27 — малый бугорок плечевой кости; 29 — рентгеновская суставная щель плечевого сустава; 32 — передняя поверхность тела плечевой кости; 33 — задняя поверхность тела плечевой кости; 34 — гребень малого бугорка; 35 — суставная поверхность и нижний полюс суставной впадины.

Головка плечевой кости (24) частично наслаивается на верхний полюс суставной впадины и плавно переходит в анатомическую шейку. Дистальнее шейки по верхнему контуру определяются малый бугорок (27) и переднемедиальная поверхность диафиза (32), по нижнему контуру прослеживается задняя поверхность диафиза плечевой кости (33). Переднемедиальная поверхность тела плечевой кости дистальнее малого бугорка неровная, что обусловлено гребнем малого бугорка (34). Большой бугорок проекционно совпадает с проксимальным концом диафиза плечевой кости. Рентгеновская суставная щель плечевого сустава (29) имеет вид короткого лентовидного просветления. Плечевой конец ключицы проекционно пересекает клювовидный отросток, суставную впадину и головку плечевой кости. На последнюю также проецируется плечевой отросток лопатки. Между ним и плечевым концом ключицы на фоне головки плечевой кости видна слегка изогнутая узкая полоса просветления, обусловленная рентгеновской суставной щелью акромиально-ключичного сустава.

## ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ

### Анатомия

Плечевая кость — длинная кость, в которой различают тело и два конца — проксимальный и дистальный.

Проксимальный конец подробно описан в разделе «Плечевой сустав», а дистальный конец будет охарактеризован в разделе «Локтевой сустав».

Тело плечевой кости в верхнесреднем отделе имеет цилиндрическую форму, а в нижнем — трехгранную. В последнем отделе различают три поверхности: переднюю медиальную, *faces anterior medialis*, переднюю латеральную, *faces anterior lateralis*, и заднюю, *facies posterior*. Две первые поверхности на границе с задней образуют края: медиальный *margo medialis*, и латеральный, *margo lateralis*.

На передней поверхности проксимального отдела плечевой кости расположены два шероховатых гребня: гребень большого бугорка и гребень малого бугорка. Последний находится медиально и служит местом прикрепления *m. latissimus dorsi* и *m. teres major*. К гребню большого бугорка прикрепляется *m. pectoralis major*. Дистальнее этого гребня по передней латеральной поверхности тела плечевой кости находится шероховатость — дельтовидная бугристость, *tuberositas deltoidea*, к которой прикрепляется дельтовидная мышца.

По задней поверхности тела на протяжении средней ее трети проходит борозда лучевого нерва, *sulcus n. radialis*.

### Укладки

Для изучения тела плечевой кости производятся рентгенограммы в двух проекциях: прямой задней и боковой.

**Прямая задняя проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы плеча в прямой задней проекции производится в положении больного сидя исследуемым боком к столу на низкой подставке, верхняя конечность вытянута, кисть — в положении супинации. Плечо располагается параллельно плоскости стола. Кассета лежит в плоскости стола. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на середину плеча.

Аналогичную проекцию можно получить при горизонтальном положении больного. Исследуемая верхняя конечность вытянута вдоль туловища, ладонь повернута кверху, кассета находится под областью плеча. Центрация та же.

**Боковая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы плеча в боковой проекции производится в положении больного сидя исследуемым боком к столу. Верхняя конечность согнута в локтевом суставе под прямым углом, кисть — в положении пронации. Плечо располагается параллельно столу. Кассету укладывают под область плеча, на середину которого перпендикулярно к столу направляют центральный пучок лучей. Аналогичную проекцию получают и при горизонтальном положении больного. Положение конечности, кассеты и направление луча те же. Боковую рентгенограмму можно также сделать и при вертикальном положении больного. Для этого он должен стоять исследуемым боком к вертикально установленной кассете. Верхняя конечность опущена и прикасается наружной поверхностью плеча к кассете. Здоровая рука поднимается кверху. Центральный пучок лучей направляется перпендикулярно к кассете в подмышечную область здоровой стороны. Указанная укладка получила название трансторакальной и применяется в травматологии для определения направления смещения отломков.

### Рентгеноанатомический анализ

**Прямая задняя проекция.** На рентгенограмме плеча в прямой задней проекции (рис. 134а) определяются контуры медиального (30) и латерального (31) краев тела плечевой кости, что наряду с изображением одного из суставных концов в прямой задней проекции является критерием правильности укладки. Медиальный край имеет ровный и четкий контур. По латеральному краю на границе проксимальной и средней трети тела определяется шероховатость, обусловленная дельтовидной бугристостью (36).

Дельтовидная бугристость индивидуально варьирует и имеет различную степень выраженности — от шероховатости до выступа. Последний может имитировать остеоому или остеохондрому. Однако в отличие от них локализация бугристости строго определенная, симметричная. Кроме того, можно проследить тень прикрепляющейся к ней дельтовидной мышцы. Структура бугристости неоднородная. Кортиковое вещество утолщено и расслоено, иногда образует груботрабекулярный рисунок.

Обычно в диафизе хорошо дифференцируются мозговая полость (37) и корковое вещество по медиальному и латеральному краям. В корковом веществе дистальнее дельтовидной бугристости иногда прослеживается косо расположенная узкая линейная полоса просветления, идущая сверху вниз и являющаяся отображением питательного канала.

Кортиковое вещество в области метафизов постепенно истончается. Исключение составляет корковое вещество латерального отдела дистального метафиза плечевой кости, которое утолщено и имеет слоистую структуру, что может имитировать периостальные наслоения (38). Дистальный метафиз плечевой кости отличается своеобразной структурой, в которой костные балки губчатого вещества образуют дугообразные выпуклые книзу арки (39).

В мягких тканях плеча отчетливо определяется граница мышечного массива и подкожно-жировой клетчатки.

**Боковая проекция.** На рентгенограмме плеча в боковой проекции (рис. 134б) прослеживаются четкие передний (32) и задний (33) контуры плечевой кости, отображающие соответствующие поверхности, что наряду с изображением одного из суставных концов в боковой проекции служит критерием правильности укладки. Хорошо дифференцируются корковое вещество и мозговая полость (37). Диафиз плечевой кости в дистальном отделе образует умеренно выраженный изгиб кзади. Иногда на границе проксимальной и средней трети тела плечевой кости по задней ее поверхности определяется шероховатость, обусловленная дельтовидной бугристостью (36).

Обычно видна четкая граница между кожей с подкожной клетчаткой и тенью мышц, а также межмышечные прослойки.

На трансторакальной рентгенограмме структура плечевой кости не дифференцируется, прослеживаются только ее контуры, позволяющие определить смещение отломков кпереди или кзади.

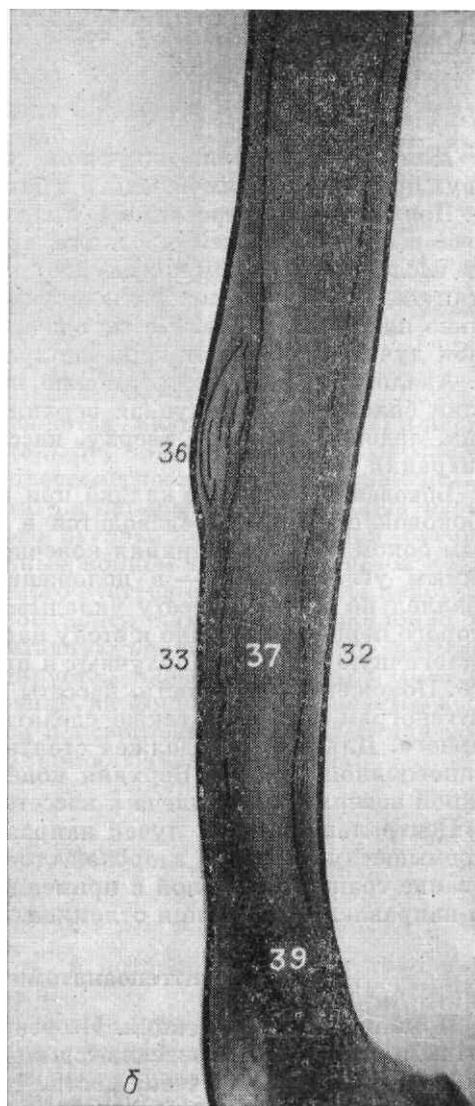
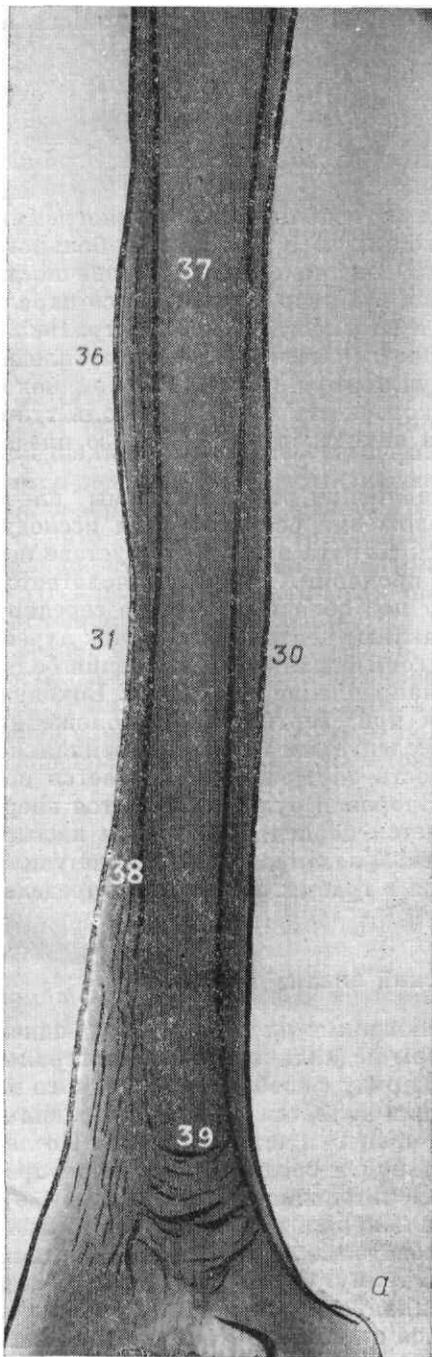


Рис. 134. Рентгенограммы плечевой кости в прямой задней (а) и боковой (б) проекциях.

30 — медиальный край; 31 — латеральный край; 32 — передняя поверхность; 33 — задняя поверхность; 36 — дельтовидная бугристость; 37 — мозговая полость; 38 — корковое вещество латерального края; 39 — костные балки в дистальном метафизе плечевой кости.

## ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ

### Анатомия

Локтевой сустав, *articulatio cubiti*, сложный, так как в его образовании принимают участие три кости — плечевая, лучевая и локтевая. Мыщелок плечевой кости, *condylus humeri*, уплощен в переднезаднем и расширен в боковом направлении и состоит из головки, *capitulum humeri*, и блока, *trochlea humeri*. На границе тела и эпифиза плечевой кости по латеральному и медиальному краям расположены бугры: латеральный надмыщелок, *epicondylus lateralis*, и медиальный надмыщелок, *epicondylus medialis*. Последний больший по размерам и несет на своей задней поверхности борозду локтевого нерва, *sulcus n. ulnaris*. Оба надмыщелка служат местами прикрепления мышц предплечья. Дистальнее латерального надмыщелка находится головка плечевой кости, которая направлена вниз и впереди и над которой залегает лучевая ямка, *fossa radialis*. Медиальнее головки расположен блок плечевой кости. Над ним спереди имеется венечная ямка, *fossa coronoidea*, а сзади — ямка локтевого отростка, *fossa olecrani*. Указанные ямки находятся на одном уровне и отделены друг от друга тонкой костной пластинкой.

Проксимальный конец лучевой кости представлен головкой, *caput radii*, и шейкой, *collum radii*. На головке расположена суставная поверхность, состоящая из двух частей, под прямым углом переходящих одна в другую. Одна из них обращена вверх, слегка вогнута, другая находится на медиальной поверхности головки и называется суставной окружностью, *circumferentia articularis radii*.

Дистальнее шейки по переднемедиальной поверхности выступает бугристость лучевой кости, *tuberositas radii*, к которой прикрепляется двуглавая мышца плеча.

Проксимальный конец локтевой кости более массивен и несет на себе блоковидную вырезку, *incisura trochlearis*, расположенную на локтевом, *olecranon*, и венечном, *processus coronoideus*, отростках. Локтевой отросток утолщен и ограничивает вырезку сверху и сзади, венечный — меньший по размерам — ограничивает блоковидную вырезку снизу.

На наружной поверхности венечного отростка находится лучевая вырезка, *incisura radialis*, от заднего края которой книзу направлен гребень мышцы-супинатора, *crista m. supinatoris*. Впереди от названного гребня под венечным отростком имеется бугристость локтевой кости, *tuberositas ulnae*.

Локтевой сустав состоит из плечелоктевого, плечелучевого и проксимального лучелоктевого суставов, имеющих одну общую капсулу.

Плечелоктевой сустав, *articulatio humeroulnaris*, образуется блоком плечевой кости и блоковидной вырезкой локтевой кости. В этом суставе возможны только два движения — сгибание (*flexio*) и разгибание (*extensio*).

Плечелучевой сустав, *articulatio humeroradialis*, образуется головкой плечевой кости и суставной поверхностью головки лучевой кости. Шаровидная форма указанных суставных поверхностей допускает движения лучевой кости по отношению к головке плечевой кости в разных направлениях: сгибание, разгибание и вращение.

Проксимальный лучелоктевой сустав, *articulatio radioulnaris proximalis*, образуется суставной окружностью головки лучевой кости и лучевой вырезкой локтевой кости. Его поверхности плоскоцилиндрические, разной протяженности, определяющие сустав как одноосный с двумя видами движения около вертикальной оси: вращение внутрь (*pronatio*) и наружу (*supinatio*). Все три сустава имеют единую суставную полость, *caelum articulare*, и окружены одной суставной сумкой, *capsula articularis*. Своим верхним отделом сумка крепится спереди к плечевой кости по краю венечной и лучевой ямок, сзади — на границе проксимальной и средней трети ямки локтевого отростка и с боков — несколько отступя от края суставной поверхности. На локтевой кости сумка крепится по краю суставной поверхности блоковидной вырезки, а на лучевой кости — по середине шейки. Синовиальная перепонка в области лучелоктевого сустава образует мешковидное выпячивание, *recessus sacciformis cubiti*.

Волокнистую перепонку капсулы сустава подкрепляют следующие связки: локтевая околная связка, *lig. collaterale ulnare*, лучевая околная связка, *lig. collaterale radiale*, кольцевая связка лучевой кости, *lig. anulare radii*, а также квадратная связка, *lig. quadratum*, которая соединяет дистальный край лучевой вырезки локтевой кости с шейкой лучевой кости.

### Укладки

Рентгенографию локтевого сустава производят в трех проекциях: прямой задней, боковой и аксиальной.

**Прямая задняя проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы локтевого сустава в прямой задней проекции производится в положении больного сидя боком к столу, верхняя конечность максимально разгибается в локтевом суставе, при этом плечо и предплечье должно располагаться на одном уровне в плоскости стола, кисть находится в положении супинации. Кассету укладывают под область локтевого сустава. Центральный пучок лучей направляют на суставную щель, проекция которой на коже определяется по медиальному надмыщелку, расположенному проксимальнее суставной щели на 2—3 см.

**Боковая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы локтевого сустава в боковой проекции производится в положении больного сидя, боком к столу, исследуемая конечность сгибается в локтевом суставе под прямым углом, кисть — в положении пронации. Положение кассеты и центрировка луча такие же, как

при первой укладке.

**Аксиальная проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы локтевого сустава в аксиальной проекции производится в положении больного сидя боком или лицом к столу. Конечность максимально согнута в локтевом суставе и укладывается задней поверхностью плеча на стол. Кассета лежит под областью локтевого сустава. Центральный пучок лучей направляют на выступающий локтевой отросток перпендикулярно к кассете.

### Рентгеноанатомический анализ

**Прямая задняя проекция.** На рентгенограмме локтевого сустава в прямой задней проекции критерием правильности укладки является изображение рентгеновских суставных щелей плечелучевого, плечелоктевого, и проксимального лучелоктевого суставов.

На рентгенограмме (рис. 135а) суставная головка представлена дистальным эпифизом плечевой кости, а суставная впадина — проксимальными отделами костей предплечья.

Суставная поверхность дистального конца плечевой кости образована головкой (1) и блоком (2). Контур последнего волнистый, так как образован латеральным (2а), медиальным (2б) валами и углублением между ними (2в). Медиальный вал блока по размеру больше латерального, последний плавно переходит в закругленный контур головки.

Проксимальнее головки и медиального вала блока располагаются надмыщелки, из которых медиальный (3) больше латерального (4). Структура дистального конца плечевой кости неоднородна. Равномерно-губчатая структура определяется в области головки, блока и медиального надмыщелка. Верхний контур суставной поверхности головки иногда изображается в виде тонкой интенсивной линии (5). Над блоком обычно выявляется участок повышенной прозрачности, обусловленный суммарным отображением ямки локтевого отростка (6) и венечной (7) ямки; верхний контур последних образует выраженную дугообразную линию. Выше указанного контура прослеживаются мелкие просветления округлой формы, обусловленные питательными отверстиями.

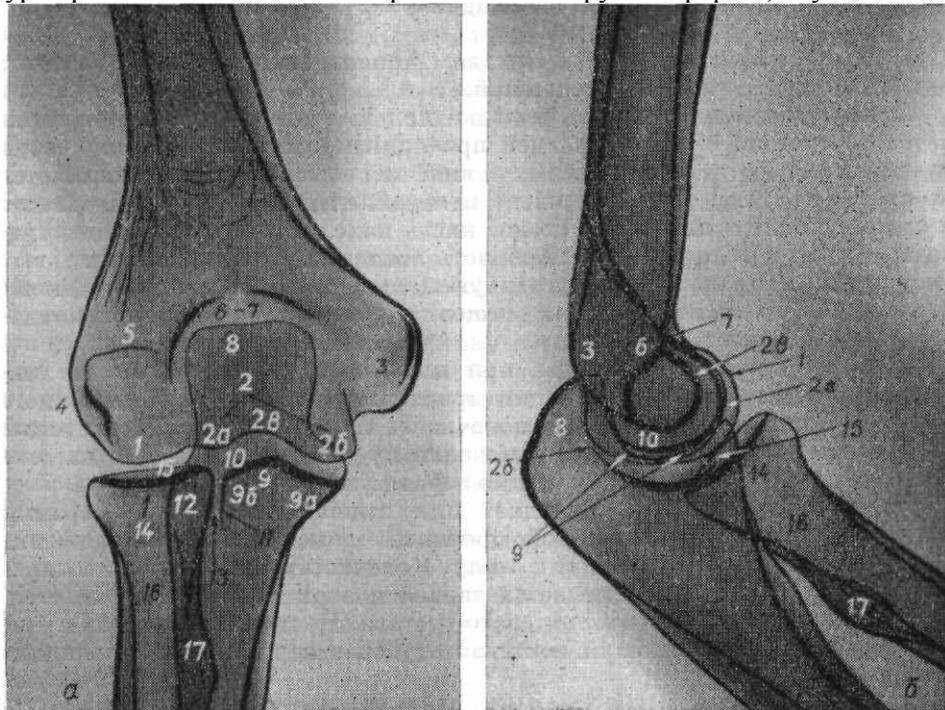


Рис. 135. Рентгенограмма локтевого сустава в прямой задней (а) и боковой (б) проекциях.

1 — головка плечевой кости; 2 — блок; 2а — латеральный вал блока; 2б — медиальный вал блока; 2в — углубление между валами блока; 3 — медиальный надмыщелок; 4 — латеральный надмыщелок; 5 — верхний контур головки плечевой кости; 6 — ямка локтевого отростка; 7 — венечная ямка; 8 — локтевой отросток; 9а — медиальный скат суставной поверхности венечного отростка. 9б — латеральный скат суставной поверхности венечного отростка; 9 — гребешок блоковидной вырезки; 10 — рентгеновская суставная щель плечелоктевого сустава; 11 — суставная поверхность лучевой вырезки; 12 — суставная окружность головки лучевой кости; 13 — рентгеновская суставная щель проксимального лучелоктевого сустава; 14 — суставная поверхность головки лучевой кости; 15 — рентгеновская суставная щель плечелучевого сустава; 16 — шейка лучевой кости; 17 — бугристость лучевой кости.

Одной из индивидуальных особенностей является отверстие на месте венечной ямки и ямки локтевого отростка, которое обрамлено четкими контурами и которое не следует принимать за деструкцию.

Аркообразная структура дистального метафиза плечевой кости описана выше.

Локтевой отросток (8), имеющий вид прямоугольника, проецируется на эпифиз плечевой кости. Контур его без резких границ продолжают в диафиз локтевой кости. Суставная поверхность венечного отростка представлена двумя интенсивными линиями, расположенными под углом друг к другу соответственно кривизне блока. В ней различают медиальный (9а) и латеральный (9б) скаты, разделенные гребешком блоковидной вырезки (9). Изогнутое линейное просветление, расположенное между описанными анатомическими образованиями, представляет собой рентгеновскую суставную щель плечелоктевого сустава (10). От наружного края латерального ската венечного отростка под прямым углом идет интенсивная вертикально расположенная ли-

ния, являющаяся отображением суставной поверхности лучевой вырезки (11). Параллельно ей находится четкий линейный контур суставной окружности головки лучевой кости (12). Между ними в виде вертикально расположенного линейного просветления прослеживается рентгеновская суставная щель проксимального лучелоктевого сустава (13).

На головке лучевой кости имеется суставная поверхность (14), замыкающая пластинка которой образует вогнутую интенсивную линию, ориентированную параллельно контуру головки плечевой кости. Передний край головки лучевой кости представлен тонкой выпуклой линией. Контур суставных поверхностей головки плечевой и головки лучевой костей отграничивают рентгеновскую суставную щель плечелучевого сустава, дающую линейное дугообразно изогнутое просветление (15).

Структура головки и шейки лучевой кости (16) равномерная, мелкопетлистая, корковое вещество шейки по направлению к головке истончается. На границе шейки и диафиза лучевой кости по ее медиальному контуру определяется бугристость, имеющая крупнопетлистое строение (17). Ось шейки и головки образует с диафизом лучевой кости тупой угол, открытый кнаружи.

Таким образом, рентгеновские суставные щели плечелоктевого и плечелучевого суставов выявляются в виде лентовидной полосы просветления (10 и 15), имеющей извитый ход соответственно параллельным суставным поверхностям. Признаком правильного соотношения в локтевом суставе при данной проекции является ось, проведенная по середине шейки и головки лучевой кости, которая должна разделить головку плечевой кости на две равные части.

**Боковая проекция.** На рентгенограмме локтевого сустава в боковой проекции (рис. 135 б) прослеживаются передние и задние поверхности плечевой, локтевой и лучевой костей. Блок и головка плечевой кости проецируются друг а друга, определяясь в виде концентрических кругов, что и служит показателем правильности укладки. Головка образует наибольшую обращенную кпереди полуокружность (1). Блок проецируется несколько кзади от головки. Наименьший по размерам четкий концентрический круг соответствует углублению между валами блока (2в). При правильной укладке оба вала блока представлены одним кругом. При неправильной укладке круг, располагающийся между контуром углубления блока и контуром головки, обусловлен наружным валом блока (2а), а круг, частично проецирующийся на блоковидную вырезку — его внутренним валом (2б).

Проксимальнее суставных поверхностей спереди определяется дно венечной ямки (7), а сзади — дно ямки локтевого отростка (6), между которыми располагается пластинка коркового вещества, по форме напоминающая букву «X». Медиальный надмыщелок, располагаясь вне полости сустава, проецируется кзади от ямки локтевого отростка, в виде закругленного выступа на задний контур плечевой кости (3). Латеральный надмыщелок обычно не выходит в краеобразующий отдел и поэтому в этой проекции не изучается. Концентрические круги головки и блока располагаются кпереди от оси диафиза плечевой кости.

Контур суставной поверхности блоковидной вырезки локтевой кости параллельны соответствующим концентрическим кругам блока плечевой кости. Наименьшему концентрическому кругу (углублению между валами) соответствует гребешок блоковидной вырезки (9), под которым на фоне локтевой кости обычно проецируется дугообразная вогнутая линия отображающая проекционно укороченную суставную поверхность одного из скатов блоковидной вырезки.

Между контурами блоковидной вырезки и концентрическими кругами блока можно проследить рентгеновскую суставную щель плечелоктевого сустава.

Контур гребешка блоковидной вырезки сверху переходит в контуры локтевого (8), а кпереди — венечного отростков. Дистальнее венечного отростка определяется бугристость локтевой кости. Суставная поверхность головки лучевой кости располагается соответственно головке плечевой кости и представлена двумя линиями. Вогнутая интенсивная линия обусловлена замыкающей пластинкой, а тонкая и выпуклая — отдаленным ее краем. Между головкой плечевой кости и суставной поверхностью головки лучевой кости прослеживается рентгеновская суставная щель плечелучевого сустава.

Головка лучевой кости в своем заднем отделе частично наслаивается на венечный отросток локтевой кости и плавно переходит в передний и задний контуры шейки. По задней поверхности ниже шейки расположена бугристость лучевой кости (77).

**Аксиальная проекция.** Рентгенограмма локтевого сустава в аксиальной проекции (рис. 136) предназначена для изучения проксимального отдела локтевого отростка с его суставной поверхностью и заднего отдела суставной поверхности блока плечевой кости. Отчетливо определяются медиальный (21) и латеральный (20) скаты блоковидной вырезки локтевого отростка (8) с разделяющим их гребешком (9), а также соответствующие им медиальный (26) и латеральный (2а) валы блока плечевой

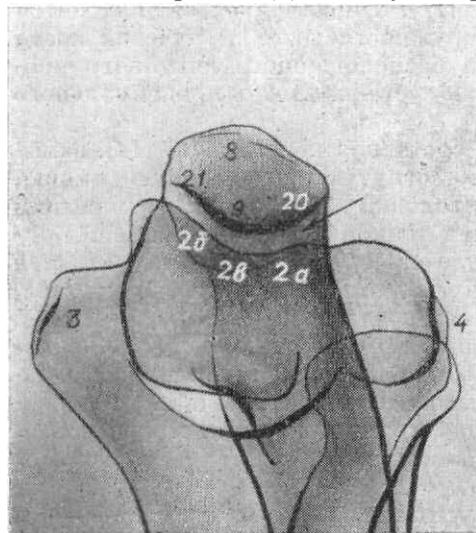


Рис. 136. Рентгенограмма локтевого сустава в аксиальной проекции.

2а — латеральный вал блока; 2б — медиальный вал блока; 2в — углубление между валами блока; 3 — медиальный надмыщелок плечевой кости; 4 — латеральный надмыщелок плечевой кости; 8 — локтевой отросток; 9 — гребешок блоковидной вырезки; 20 — латеральный скат локтевого отростка; 21 — медиальный скат локтевого отростка. Стрелкой обозначен задний отдел рентгеновской суставной щели плечелоктевого сустава.

кости с расположенным между ними углублением (2в). Между указанными образованиями прослеживается изогнутая под тупым углом лентовидная полоса просветления, отображающая задний отдел рентгеновской суставной щели плечелоктевого сустава (10). Прослеживаются задний шероховатый контур локтевого отростка и оба надмышелка плечевой кости. Метафизы плечевой кости и костей предплечья плохо дифференцируются из-за проекционного суммирования.

## КОСТИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

### Анатомия

К костям предплечья, *ossa antibrachii*, относят локтевую, *ulna*, и лучевую, *radius*, кости. Тела костей предплечья несколько изогнуты: локтевая кость выпуклостью в медиальную сторону, а лучевая — выпуклостью в латеральную сторону. Кости предплечья сочленяются между собой, образуя проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы. На остальном протяжении смежные поверхности соединены межкостной перепонкой предплечья, *membrana interossea antibrachii*. Перепонка состоит из косо направленных фиброзных пучков, идущих от лучевой к локтевой кости.

Локтевая кость. Тело локтевой кости, *corpus ulnae*, имеет три поверхности: заднюю *facies posterior*, переднюю, *facies anterior*, и медиальную, *facies medialis*. На границе этих поверхностей определяются три края локтевой кости: межкостный, *margo interossea*, задний, *margo posterior*, и передний, *margo anterior*.

По передней поверхности дистальнее венечного отростка расположена бугристость локтевой кости. На границе верхней и средней трети тела на этой же поверхности находится питательное отверстие, *foramen nutricium*, ведущее в питательный канал, *canalis nutricius*.

**Лучевая кость.** Тело лучевой кости, *corpus radii*, имеет три поверхности: заднюю, *facies posterior*, переднюю, *facies anterior*, и латеральную, *facies lateralis*, на границе которых образуются три края: межкостный, *margo interossea*, задний, *margo posterior*, и передний, *margo anterior*.

Дистальнее шейки лучевой кости по медиальной поверхности расположена бугристость. На границе верхней и средней трети тела передней поверхности, так же как и в локтевой кости, есть питательное отверстие, ведущее в питательный канал. Строение дистальных отделов костей предплечья будет рассмотрено в разделе «Лучезапястный и дистальный лучелоктевые суставы».

### Укладки

Предплечье изучается в прямой задней и боковой проекциях.

**Прямая задняя проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы предплечья в прямой задней проекции производится в положении больного сидя боком к столу, конечность несколько согнута в локтевом суставе и располагается задней поверхностью на столе, кисть — в положении супинации. Кассета находится в плоскости стола. Центральный пучок лучей направляют на середину предплечья перпендикулярно к кассете.

**Боковая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы предплечья в боковой проекции производится в положении больного сидя боком к столу. Предплечье расположено на столе ульнарной поверхностью, кисть перпендикулярна к столу. Положение кассеты и центрация луча такие же, как при задней проекции.

### Рентгеноанатомический анализ

**Прямая задняя проекция.** На рентгенограмме предплечья в прямой задней проекции (рис. 137 а) критерием правильности укладки являются отсутствие проекционного наложения костей предплечья и выявление проксимального и дистального лучелоктевых суставов. Краеобразующими отделами костей предплечья являются их медиальная (1) и латеральная (2) поверхности. Обращенные друг к другу контуры костей предплечья образованы межкостным краем локтевой и лучевой костей. Кости предплечья в средней трети диафиза образуют умеренно выраженные дугообразные изгибы: локтевая кость — медиально, лучевая — латерально. Диафиз лучевой кости в дистальном отделе толще, чем диафиз локтевой кости. В средней трети толщина диафизов приблизительно одинакова. В проксимальном отделе диафиз локтевой кости толще диафиза лучевой кости. Корковые вещества костей предплечья имеют приблизительно равную толщину за исключением корковых веществ межкостного края (3), где они могут быть несколько толще из-за окостенения межкостной перепонки. Мозговые полости в центральных отделах диафизов узкие, а по направлению к концам костей постепенно расширяются.

Иногда на рентгенограммах костей предплечья прослеживаются сосудистые каналы, расположенные косо и направленные проксимально. Они имеют вид линейных просветлений шириной до 1,5 мм с четкими контурами; их не следует принимать за трещину.

**Боковая проекция.** На рентгенограмме предплечья в боковой проекции (рис. 137б) краеобразующими являются передние (4) и задние (5) поверхности, которые в норме должны быть ровными и четкими.

В данной проекции толщина диафизов костей предплечья приблизительно одинакова. Корковые вещества обеих костей равны по толщине, мозговые полости по направлению к метафизам расширяются.

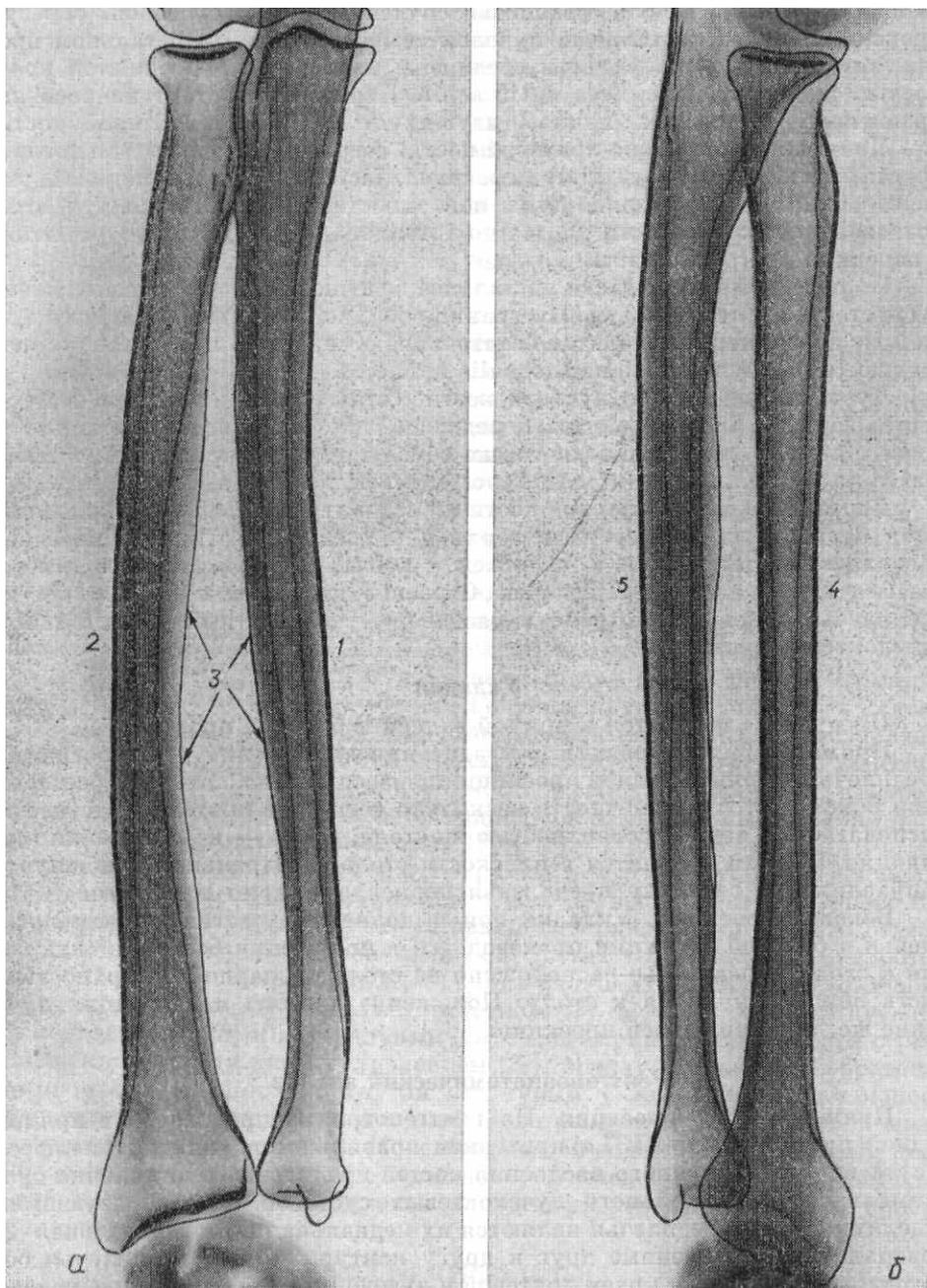


Рис. 137. Рентгенограмма предплечья в прямой задней (а) и боковой (б) проекциях.

1 — медиальная поверхность локтевой кости; 2 — латеральная поверхность лучевой кости; 3 — межкостные края костей предплечья; 4 - передняя поверхность лучевой кости; 5 — задняя поверхность локтевой кости.

## ОБЛАСТЬ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА И КОСТЕЙ КИСТИ

### Анатомия

Дистальный конец лучевой кости утолщен и в наружном отделе заканчивается шиловидным отростком, *processus styloideus*. На дистальной поверхности эпифиза располагается запястная суставная поверхность, *facies articularis carpea*. Она вогнута в поперечном и переднезаднем направлениях и в среднем отделе разделяется небольшим гребешком на две части, которые служат суставными впадинами для ладьевидной и полулунной костей. На внутренней поверхности эпифиза лучевой кости имеется локтевая вырезка, *incisura ulnaris*.

Передняя поверхность дистального конца лучевой кости гладкая, слегка вогнутая, задняя — неровная, так как несет продольно расположенные гребешки, между которыми расположены бороздки. В них проходят сухожилия мышц-разгибателей.

Дистальный конец локтевой кости заканчивается головкой; на медиальной поверхности последней находится шиловидный отросток, *processus styloideus*. Суставная поверхность головки, на которой имеется ямка, располагаясь дистально, под углом, распространяется и на ее латеральную половину, обращенную к лучевой кости; этот отдел суставной поверхности головки локтевой кости называется суставной окружностью, *circumferentia articularis*.

**Лучелоктевой сустав**, *articulatio radioulnaris distalis*, образован дистальными концами костей предплечья. Головкой сустава является суставная поверхность головки локтевой кости, а впадиной — локтевая вырезка лучевой кости, дополненная суставным диском, *discus articularis*. Суставной диск

широким основанием прикрепляется по дистальному краю вырезки лучевой кости, а вершиной — к основанию шиловидного отростка локтевой кости и отделяет полость дистального лучелоктевого сустава от лучезапястного. Суставная капсула дистального лучелоктевого сустава прикрепляется по краям суставных поверхностей сочленяющихся костей и суставного диска, образуя мешкообразное углубление, *recessus sacciformis*; длина последнего переменна и может достигать 2 см. Мешкообразное углубление расположено в проксимальном направлении между костями предплечья.

Дистальный лучелоктевой сустав относится к одноосным вращательным суставам, *articulatio trochoidea*, и функционирует одновременно с проксимальным лучелоктевым суставом как единый комбинированный сустав, обеспечивающий супинационные и пронационные движения кисти.

**Лучезапястный сустав**, *articulatio radiocarpea*, образован суставной запястной поверхностью лучевой кости, суставным диском, образующими впадину сустава, и суставными поверхностями трех костей проксимального ряда костей запястья (ладьевидной, полулунной и трехгранной), являющимися суставной головкой этого сустава.

Суставная капсула, *capsula articulares*, прикрепляется по краю суставных поверхностей всех костей, участвующих в образовании данного сустава и суставного диска. Она тонкая, но с ладонной и тыльной поверхностями подкрепляется фиброзными волокнами связочного аппарата.

Лучезапястный сустав является двухосным эллипсоидным, *articulatio ellipsoidea*, в нем возможны следующие виды движения: сгибание и разгибание, приведение, отведение и конусовидное вращение.

**Кости запястья**, *ossa carpi*, состоят из проксимального и дистального ряда костей. В образовании проксимального ряда принимают участие ладьевидная, *os scaphoideum*, полулунная, *os lunatum*, трехгранная, *os triquetrum*, и гороховидная, *os pisiforme*, кости.

Дистальный ряд костей запястья представлен костью-трапецией, *os trapezium*, трапециевидной, *os trapesoideum*, головчатой, *os capitatum*, и крючковатой, *os hamatum*, костями.

Ладьевидная кость — самая большая из проксимального ряда костей запястья. Тыльная и ладонная поверхности внесуставные. По ладонной поверхности в латеральном отделе ее расположен бугорок, *tuberculum ossa scaphoidei*. Суставная поверхность, сочленяющаяся с лучевой костью, выпуклая и переходит в суставную поверхность для сочленения с полулунной костью. Дистальная суставная поверхность ладьевидной кости состоит из двух частей: медиальная служит для сочленения с головкой головчатой кости, а латеральная — для сочленения с трапециевидными костями.

Полулунная кость располагается кнутри от ладьевидной кости и несет на себе пять суставных поверхностей. Проксимальная выпуклая суставная поверхность ее сочленяется с запястной суставной поверхностью лучевой кости; дистальная вогнутая поверхность, ограниченная ладонным и тыльным рогами, служит суставной впадиной для головчатой кости. На медиальной и латеральной поверхностях полулунной кости имеются небольшие суставные поверхности для сочленения с крючковатой, ладьевидной и трехгранной костями.

Трехгранная кость располагается кнутри от полулунной кости. Проксимальная выпуклая суставная поверхность, являясь частью суставной головки лучезапястного сустава, сочленяется с суставным диском. Дистальной поверхностью трехгранная кость сочленяется с крючковатой костью, а латерально — с полулунной. Кроме того, на ладонной поверхности трехгранной кости находится изолированная суставная площадка для сочленения с гороховидной костью.

Гороховидная кость является сесамовидной и залегает в толще сухожилия локтевого сгибателя кисти, *m. flexor carpi ulnaris*, своей тыльной поверхностью сочленяется с ладонной поверхностью трехгранной кости, образуя изолированный сустав гороховидной кости, *articulatio ossis pisiformis*.

В дистальном ряду костей запястья кость-трапеция расположена латерально и на волярной поверхности несет небольшой бугорок, *tuberculum oss. trapezii*, кнутри от которого находится борозда сухожилия лучевого сгибателя кисти.

В дистальном отделе этой кости расположена седловидная суставная поверхность для сочленения с основанием первой пястной кости, а на проксимальной поверхности — суставная поверхность для ладьевидной кости. С медиальной стороны на кости-трапеции расположены две вогнутые суставные поверхности: верхняя, большая, для сочленения с трапециевидной костью, и нижняя, меньшая, для сочленения с основанием второй пястной кости.

Трапециевидная кость по форме напоминает предыдущую и имеет четыре суставные поверхности для сочленения: проксимально — с ладьевидной, медиально — с головчатой, латерально — с костью-трапецией и дистально — с основанием II пястной кости.

Головчатая кость занимает центральное место запястья. В ней выделяют головку, сочленяющуюся с ладьевидной и полулунной костями, а остальная часть головчатой кости несет суставные поверхности для сочленения со смежными костями: медиально — с крючковатой, латерально — с трапециевидной и дистально — с основаниями II — III пястных костей. Ладонная и тыльная поверхности головчатой кости шероховаты.

Крючковатая кость располагается медиально, на ладонной поверхности ее имеется отросток, получивший название крючка, *hamulus ossis hamati*. Крючковатая кость имеет форму неправильной пирамиды и несет четыре суставные поверхности. Она сочленяется проксимально с полулунной костью, латерально — с головчатой, медиально — с трехгранной, а дистально — с основаниями IV—V пястных костей.

Все описанные кости, соединяясь между собой с помощью суставов и связок, образуют запястье. Тыльная

поверхность запястья выпукла, а ладонная — вогнута и отграничена по бокам двумя возвышениями. Возвышение большого пальца, *thenar*, находится с латеральной стороны и образовано бугорками ладьевидной кости и костью-трапецией, а также мышцами.

Возвышение наименьшего пальца, *hypothenar*, расположено с медиальной стороны и образовано гороховидной костью и крючком крючковой кости, а также мышцами. Между указанными возвышениями находится борозда запястья, *sulcus carpi*.

Между проксимальным и дистальным рядами костей запястья размещается среднезапястный сустав, *articulatio mediocarpaea*, суставные поверхности которого сложны и представлены двумя шаровидными поверхностями; одна из них медиальная, образованная головчатой и крючковой костями, обращена выпуклостью проксимально, а другая — латеральная, образованная ладьевидной костью, выпуклостью ориентирована дистально. Суставная полость — поперечно расположенная S-образная изогнутая щель, сообщающаяся с лучезапястным и запястно-пястным суставами. Между смежными костями проксимального и дистального ряда запястья имеются вертикально идущие короткие межзапястные суставы, *articulationes intercarpae*. Капсула межзапястного и среднезапястного суставов прикрепляется по краям суставных поверхностей.

Среднезапястный сустав относится к шаровидным, *arthrodia*.

**Кости пясти**, *ossa metacarpalia*, представляют собой пять длинных костей. В каждой различают: проксимальный конец — основание, *basis*, среднюю часть — тело, *corpus*, и дистальный конец — головку, *caput*.

Тела пястных костей выпуклы в тыльную сторону и отличаются друг от друга длиной и толщиной. Самой короткой и толстой является I пястная кость, самые длинные — II и III, самая тонкая — IV.

В телах пястных костей различают три поверхности: тыльную, медиальную и латеральную; последние разделены гребешком, обращенным волярно. Гребешки служат местом прикрепления межкостных мышц. По латеральной поверхности тела I пястной кости и по медиальной поверхности V пястной имеются неровности, служащие местом прикрепления мышц, противопоставляющих большой и наименьший пальцы, т. *opponens pollicis et in. opponens digiti minimi*.

Основание каждой пястной кости утолщено и несет суставные поверхности на проксимальной, а во II—V костях — и на медиальной и латеральной поверхностях. Проксимальные суставные поверхности сочленяются с костями дистального ряда запястья, а суставные поверхности на медиальной и латеральной поверхностях оснований пястных костей — между собой. Основание III пястной кости имеет шиловидный отросток, *processus styloideus*, который направлен проксимально и расположен между трапециевидной и головчатой костями.

**Запястно-пястные суставы**, *articulationes carpometacarpeae*, образуются суставными поверхностями дистального ряда костей запястья и суставными поверхностями оснований пястных костей и состоят из двух анатомически обособленных суставов.

Первый образован с одной стороны дистальными поверхностями трапециевидных костей, головчатой и крючковой костями и с другой — проксимальными суставными поверхностями оснований II—V пястных костей.

Суставная капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей всех участвующих в соединении костей. Полость этого сочленения сообщается с полостями среднезапястных и межзапястных суставов. Запястно-пястные суставы II—V пальцев относятся к амфиартрозам.

Второй — запястно-пястный сустав большого пальца, *articulatio carpometacarpeae pollicis*, анатомически обособлен и образован дистальной суставной поверхностью кости-трапеции и проксимальной суставной поверхностью основания I пястной кости. Этот седловидный сустав, *articulatio sellaris*, допускает четыре вида движений: сгибание, разгибание, приведение, отведение.

Головки пястных костей шаровидной формы и несколько сужены с боков по тыльной поверхности. Поэтому ладонная часть суставных поверхностей головок шире тыльной. Кроме того, на ладонной части суставные поверхности имеют большую протяженность в проксимальном направлении.

**Кости пальцев кисти**, *ossa digitorum manus*, — длинные кости.

В первом пальце выделяют две фаланги — проксимальную и дистальную, в остальных — три фаланги: проксимальную, *phalanx proximalis*, среднюю, *phalanx media*, и дистальную, *phalanx distalis*.

В каждой фаланге различают проксимальный конец — основание, *basis*, среднюю часть — тело, *corpus*, и дистальный конец, который в проксимальных и средних фалангах представлен головкой, *caput*, а в дистальных фалангах — бугристостью, *tuberositas phalangis distalis*.

Основания фаланг утолщены и на проксимальной поверхности имеют суставные площадки.

Тела фаланг слегка выпуклы в тыльную сторону. Ладонные поверхности тел отграничены по бокам гребешками.

Головки проксимальных и средних фаланг имеют форму блока и слегка сдавлены с боков. Их суставные поверхности в ладонном направлении большей протяженности, чем в тыльном.

**Пястно-фаланговые суставы**, *articulationes metacarpophalangeae*, образованы шаровидной формы суставными поверхностями головок пястных костей и проксимальными поверхностями оснований проксимальных фаланг. Исключение составляет головка I пястной кости, которая сдавлена в волярно-тыльном направлении и имеет форму блока, поэтому первый пястно-фаланговый сустав относится к блоковидным, *ginglymus*, а остальные пястно-фаланговые суставы — к шаровидным, *arthrodia*. Капсулы названных суставов крепятся по краю суставных поверхностей и укреплены окольными, ладонными и глубокой поперечной пястной связ-

ками, *ligg. collateralia*, *ligg. palmaria*, *lig. metacarpeum transversum profundum*.

Следует помнить, что в ладонную часть капсулы пястно-фалангового сустава большого пальца вправлены две сесамовидные кости, *ossa sesamoidea*. Сесамовидные кости остальных суставов наблюдаются непостоянно.

**Межфаланговые суставы пальцев кисти**, *articulationes interphalangeae manus*, образованы суставными поверхностями фаланг пальцев. Между проксимальной и средней фалангами II—V пальцев образуются проксимальные межфаланговые суставы, *articulationes interphalangeae proximales*, а между средней и дистальной фалангой этих пальцев — дистальные межфаланговые суставы, *articulationes interphalangeae distalis*. Первый палец имеет один межфаланговый сустав. Межфаланговые суставы относятся к блоковидным, в которых возможны два вида движения — сгибание (*flexio*) и разгибание (*extensio*). Капсула прикрепляется по краям суставных поверхностей, поэтому уровень ее прикрепления на тыльной и ладонной поверхностях головок различен. Капсулы межфаланговых суставов подкреплены окольными и ладонными связками.

## Укладки

### Лучезапястный и дистальный лучелоктевой суставы

Для изучения дистального лучелоктевого и лучезапястного суставов применяются прямая (ладонная или тыльная) и боковая проекции.

**Прямая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы лучезапястного и дистального лучелоктевого суставов в прямой проекции производится в ладонном либо в тыльном положении кисти. Чаще делают рентгенограмму в ладонной проекции. Для этого больного усаживают боком к столу, верхняя конечность согнута в локтевом суставе и уложена так, чтобы предплечье находилось в плоскости стола, кисть — в положении пронации. Кассета расположена под снимаемой областью в плоскости стола. Центральный пучок лучей направляют на проекцию лучезапястного сустава, находящегося на уровне головки локтевой кости. **Боковая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы лучезапястного сустава в боковой проекции производится в боковом положении кисти, расположенной на медиальном (локтевом) крае перпендикулярно к столу. Положение кассеты и центрировка пучка лучей те же, что и в прямой проекции.

### Запястье

Для изучения области костей запястья производят рентгенографию в четырех проекциях: прямой (ладонной или тыльной), боковой (локтевой), косой ладонной и косой тыльной.

**Прямая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы запястья в прямой проекции возможна как при тыльном, так и при ладонном положении кисти. Больной сидит боком к столу. Исследуемая верхняя конечность согнута в локтевом суставе и лежит на столе. Кисть в положении пронации либо супинации укладывается на горизонтально расположенную кассету. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на середину запястья.

**Боковая проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы запястья в боковой проекции производится при том же положении больного, кассеты и направлении центрального пучка лучей, как и в предыдущей укладке. Изменяется только положение кисти, которая укладывается на кассету медиальным (локтевым) краем строго боком. Первый палец отводится кпереди.

**Косая тыльная проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы запястья в косой тыльной проекции производится в положении больного сидя, как и при вышеописанных укладках. Исследуемая конечность согнута в локтевом суставе и расположена на кассете локтевым краем. Тыльная поверхность кисти образует с плоскостью кассеты угол  $45^\circ$ . Центральный пучок лучей направляют на локтевое возвышение запястья.

**Косая ладонная проекция.** Укладка при выполнении рентгенограммы запястья в косой ладонной проекции производится при аналогичном положении больного. Кисть расположена на кассете локтевым краем. Волярная поверхность кисти образует с плоскостью кассеты угол  $45^\circ$ . Центральный пучок лучей направляют на проекцию межзапястного сустава.

### Кости пясти и пальцев кисти

Для изучения среднего и дистального отделов кисти производятся рентгенограммы в прямой ладонной и косой ладонной проекциях. Для раздельного изучения пальцев используются прямая ладонная и боковая проекции.

**Прямая ладонная проекция.** Укладка при выполнении обзорных рентгенограмм области пясти и фаланг пальцев кисти в прямой ладонной проекции производится при положении кисти в пронации с выпрямленными и сдвинутыми пальцами. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на область головки третьей пястной кости. При необходимости кисть располагают в положении супинации.

**Косая ладонная проекция.** Укладка при выполнении обзорных рентгенограмм области пясти и фаланг пальцев кисти в косой ладонной проекции производится при наклоне кисти ладонной поверхностью к кассете под углом  $45^\circ$  с упором на нее областью гипотенора и V пальца, пальцы веерообразно раздвинуты. Центризация пучка лучей та же, что и в прямой проекции.

**Прямая тыльная проекция для I пальца.** Укладка при выполнении прицельных рентгенограмм большого пальца кисти в прямой (тыльной) проекции производится при размещении его тыльной поверхностью на кас-

сете, при этом кисть и предплечье максимально ротируются кнутри. Остальные пальцы больной несколько отводит другой рукой к тылу. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на область пястно-фалангового сустава.

**Боковая проекция для I пальца.** Укладка при выполнении прицельных рентгенограмм большого пальца кисти в боковой проекции производится при расположении его лучевым краем на кассете, остальные пальцы согнуты в кулак либо в разогнутом состоянии приподняты. Центральный пучок лучей направляют перпендикулярно к кассете на область пястно-фалангового сустава.

**Прямая ладонная проекция для II—V пальцев.** Укладка при выполнении прицельных рентгенограмм II—V пальцев кисти в прямой ладонной проекции производится для каждого пальца. Исследуемый палец укладывается ладонной поверхностью на кассету или пленку, завернутую в черную бумагу, а центральный пучок лучей направляют на проксимальный межфаланговый сустав.

**Боковая проекция для II—V пальцев.** Укладка при выполнении прицельных рентгенограмм II—V пальцев кисти в боковой проекции производится для каждого пальца. Рентгенограммы лучше производить на пленке, завернутой в черную бумагу и заложеной между смежными пальцами. При этом остальные пальцы больной приводит к ладони и удерживает здоровой рукой. Центральный пучок лучей направляют на проксимальный межфаланговый сустав исследуемого пальца.

## Рентгеноанатомический анализ

### Лучезапястный и дистальный лучелоктевой суставы

**Прямая проекция.** На рентгенограмме дистального лучелоктевого сустава в прямой проекции (рис. 138а) определяется суставная головка, образованная головкой локтевой кости (1), а суставная впадина — локтевой вырезкой лучевой кости. Суставная окружность головки локтевой кости под тупым углом переходит в горизонтально расположенную суставную поверхность. Последняя заканчивается у основания шиловидного отростка (2), находящегося вне полости сустава.

Структура дистального конца локтевой кости губчатая. Суставная впадина локтевой вырезки лучевой кости представлена двумя контурами, один из которых интенсивный и является суммарным изображением суставной поверхности вырезки и прилежащего края (3), а другой тонкий, обусловленный отдаленным краем вырезки (4). Между интенсивным контуром и суставной окружностью головки (5) прослеживается ленто видная, иногда неравномерной ширины полоса просветления — рентгеновская суставная щель дистального лучелоктевого сустава (6). При изучении данного сустава следует обращать внимание на высоту стояния головки локтевой кости по отношению к дистальному краю локтевой вырезки лучевой кости. Головка может располагаться на уровне или на несколько миллиметров (до 5 мм) дистальнее либо проксимальнее указанного края. Признаком правильного соотношения в суставе служит ось, проведенная по середине диафиза локтевой кости, которая должна пройти по медиальному краю или пересечь трехгранную кость, оставляя одну треть ее кнутри.

На рентгенограмме лучезапястного сустава в прямой проекции (рис. 138а) хорошо определяются суставная головка и впадина лучезапястного сустава. Последняя представлена двумя линиями, одна из которых, вогнутая и интенсивная, обусловлена суммарным изображением замыкающей пластинки и ладонного края (7), а вторая, выпуклая и тонкая, — тыльным краем суставной поверхности лучевой кости (8), проекционно на-слаивающимся на ладьевидную и полулунную кости запястья.

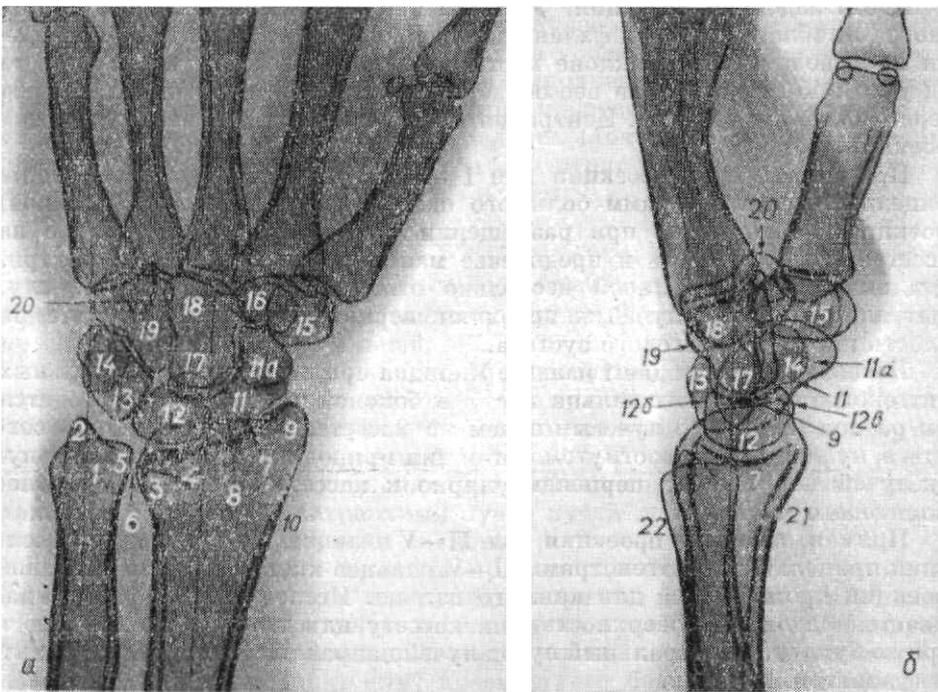


Рис. 138. Рентгенограммы лучезапястного, дистального лучелоктевого суставов и запястья в прямой ладонной (а) и боковой (б) проекциях.

1 — головка локтевой кости; 2 — шиловидный отросток локтевой кости; 3 — суставная поверхность и ладонный край локтевой вырезки лучевой кости; 4 — тыльный край локтевой вырезки лучевой кости; 5 — суставная окружность головки локтевой кости; 6 — рентгеновская суставная щель дистального лучелоктевого сустава; 7 — суставная запястная поверхность и прилежащий ладонный край лучевой кости; 8 — тыльный край запястной суставной поверхности лучевой кости; 9 — шиловидный отросток лучевой кости; 10 — латеральная поверхность метафиза лучевой кости; 11 — ладьевидная кость; 11а — бугорок ладьевидной кости; 12 — полулунная кость; 12б — тыльный рог полулунной кости; 12в — ладонный рог полулунной кости; 13 — трехгранная кость; 14 — гороховидная кость; 15 — кость-трапеция; 16 — трапециевидная кость; 17—18 — головчатая кость; 19 — крючковатая кость; 20 — крючок крючковатой кости; 21 — передняя поверхность лучевой кости; 22 — задняя поверхность лучевой кости. Пунктирной линией обозначены признаки правильного соотношения в суставах.

Запястная суставная поверхность распространяется на шиловидный отросток лучевой кости (9), а медиально под прямым углом переходит в суставную поверхность вырезки лучевой кости (3 и 4). Иногда посредине суставной впадины выявляется гребешок, разделяющий ее на две площадки: латеральную для сочленения с ладьевидной костью и медиальную с полулунной костью. Часть суставной впадины, образованная суставным диском, не дифференцируется, так как он не задерживает рентгеновы лучи.

Шиловидный отросток является краеобразующим с латеральной стороны эпифиза лучевой кости, обрамлен тонкой замыкающей пластинкой, которая переходит в латеральную поверхность метафиза этой кости (10). Структура дистального конца описываемой кости губчатая.

Суставная головка лучезапястного сустава образована ладьевидной (11), полулунной (12) и трехгранной (13) костями. Их проксимальные суставные поверхности выпуклы и напоминают в совокупности часть поверхности шара.

Рентгеновская суставная щель лучезапястного сустава на уровне суставной впадины лучевой кости представлена лентовидным просветлением, на уровне локтевой кости она значительно расширяется из-за отсутствия изображения суставного диска, дополняющего суставную впадину.

Правильное соотношение в указанном суставе определяется по следующему признаку. Продольная ось метаэпифиза лучевой кости, продолженная на запястье, в норме проходит между ладьевидной и полулунной костями и совпадает с продольной осью головчатой кости.

Боковая проекция. На рентгенограмме лучезапястного сустава в боковой проекции (рис. 138б) видна только часть суставной впадины и головки лучезапястного сустава: головка представлена выпуклой суставной поверхностью полулунной кости (12), на которую частично наслаиваются остальные кости проксимального ряда, а впадина — соответствующей ей вогнутой суставной поверхностью лучевой кости (7). Последняя имеет вид вогнутой интенсивной линии. Между названными поверхностями прослеживается лентовидная полоса просветления, отображающая центральный отдел рентгеновской суставной щели лучезапястного сустава. Латеральный отдел суставной впадины, сочленяющийся с ладьевидной костью, и шиловидный отросток лучевой кости (9) проецируются на фоне проксимального ряда костей запястья в виде конусовидного образования, окаймленного тонким четким контуром, плавно переходящим в переднюю (21) и заднюю (22) поверхности лучевой кости. Контур передней поверхности метаэпифиза слегка вогнутый, ровный, а контур задней поверхности выпуклый, неровный, что обусловлено наличием гребней для разгибателей кисти и пальцев.

## Запястье

**Прямая проекция.** На рентгенограмме запястья в прямой (ладонной или тыльной) проекции (рис. 138а) хорошо дифференцируются все кости запястья за исключением гороховидной, которая проекционно наслаивается на трехгранную кость.

Ладьевидная кость (11) образует наружный отдел суставной головки и имеет неправильно овальную форму. Структура ее губчатая, более широкоплетистая в наружном участке, где расположен бугорок. Последний иногда отделен от остальной части ладьевидной кости дугообразной интенсивной линией, являющейся отображением его проксимальной поверхности (11а).

Полулунная кость (12) занимает центральную часть суставной головки; проксимальная суставная поверхность ее выпуклая. Дистальная суставная поверхность представлена двумя или тремя контурами: вогнутый четкий контур обусловлен замыкающей пластинкой центрального отдела суставной поверхности, а тонкие выпуклые образованы тыльным (12б) или ладонным рогами (12в), которые нередко проекционно совпадают.

Трехгранная кость (13), образуя внутренний отдел суставной головки, в данной укладке частично проекционно перекрыта гороховидной костью (14). Названные кости имеют губчатую структуру и четкие замыкающие пластинки.

Дистальный ряд костей запястья представлен костью-трапецией, трапециевидной, головчатой и крючковой костями. Обычно трапециевидные кости наслаиваются друг на друга. Кость-трапеция (15) расположена латерально в дистальном ряду. Ее тыльный отдел проецируется в виде выступа на основании I и II пястных костей. Из всех суставных поверхностей наиболее отчетливо дифференцируется дистальная седловидная суставная поверхность.

Трапециевидная кость (16) — меньших размеров, обрамлена замыкающей пластинкой, которая на проксимальной поверхности ее более интенсивна, так как является суставной впадиной для ладьевидной кости.

В головчатой кости, занимающей центральное место дистального ряда, выделяют головку (17). Головка сферической формы имеет четкий контур, плавно переходящий на остальную часть головчатой кости. Структура головчатой кости губчатая, нередко в ней прослеживаются округлые просветления с четкими контурами, являющиеся отображением питательных отверстий, которые не следует принимать за деструкцию.

Крючковатая кость (19) несколько короче предыдущей, в дистальном отделе ее имеется овальной формы интенсивный ободок, который является проекционным отображением основания крючка (20). Верхушка последнего не дифференцируется, так как совпадает с основанием.

В силу индивидуальных особенностей могут встречаться сверхкомплектные кости запястья, которые формируются из непостоянных дополнительных точек окостенения. Д. Г. Рохлин и А. Е. Рубашева выделяют три истинные сверхкомплектные кости, располагающиеся вокруг трапециевидной кости: вторая трапециевидная, *os trapezoideum secundarium*, шиловидная, *os styloid*, и центральная кость запястья, *os centrale carpi*. Первая обычно расположена между основанием II пястной кости и трапециевидной, вторая — между основаниями II и III пястных костей с одной стороны и трапециевидной и головчатой с другой, третья — между трапециевидной, головчатой и ладьевидной костями. Сверхкомплектные кости имеют указанную выше локализацию, правильную костную структуру и четкие контуры, что позволяет их отличать от травматических повреждений костей запястья.

На рентгенограмме запястья в прямой ладонной проекции хорошо определяется среднезапястный сустав, который образован смежными суставными поверхностями проксимального и дистального рядов костей запястья. Рентгеновская суставная щель этого сустава дифференцируется на всем протяжении в виде S-образно изогнутой полосы просветления, которая имеет неравномерную ширину. Она уже в боковых отделах и шире в центральном участке; последний выявляется наиболее отчетливо между интенсивными контурами поверхностей полулунной, ладьевидной костей и головкой головчатой кости. Кроме среднезапястного сустава, доступны для анализа суставные щели *межзапястных суставов* между костями проксимального ряда, исключая гороховидную кость, и в меньшей мере между основанием головчатой кости и сочленяющимися в ней костями дистального ряда запястья.

*Запястно-пястные суставы*, образованные дистальным рядом костей запястья и основаниями пястных костей, дифференцируются хуже. Запястно-пястный, седловидный, сустав большого пальца прослеживается только в наружном отделе и имеет неравномерной ширины рентгеновскую суставную щель. Запястно-пястные суставы II—V пальцев обычно определяются в виде неравномерной горизонтально ориентированной ломаной полосы просветления с вертикально направленными ответвлениями, которые проксимально отграничены смежными поверхностями костей дистального ряда запястья, а дистально — сочленяющимися поверхностями оснований пястных костей.

Ввиду анатомических особенностей лучезапястного, межзапястных и среднезапястного суставов необходимо помнить о возможности распространения патологического процесса на всю область запястья за исключением I запястно-пястного — седловидного сустава, сустава гороховидной кости, которые не сообщаются с остальными суставами.

**Боковая проекция.** На рентгенограмме запястья в боковой проекции (рис. 138б) кости запястья проекционно наслаиваются друг на друга. Однако можно проследить контуры всех костей, зная их анатомическое расположение. Наиболее проксимально находится полулунная кость (12), сочленяющаяся с головкой головчатой кости (17). Эти кости дают наиболее отчетливое изображение, в связи с этим анализ рентгенограммы ко-

стей запястья в боковой проекции целесообразно начинать с них. Полулунная кость (12) в данной проекции имеет вид полулуния с выпуклой проксимальной и вогнутой дистальной поверхностями. Последняя отграничена сзади большим тыльным (12б) и спереди меньшим ладонным (12в) рогами. Контур дистальной поверхности дугообразно вогнут и интенсивен, так как является суставной впадиной для головки головчатой кости (17). Соответственно ей между рогами полулунной кости располагается головка головчатой кости, контур которой дистально плавно продолжается в ладонный и тыльный контуры ее остальной части (18), являющейся краеобразующей по тыльной поверхности в дистальном ряду костей запястья.

Ладьевидная кость расположена несколько дистальнее полулунной кости и окружена четкой замыкающей пластинкой; пластинка несколько хуже дифференцируется по тыльной выпуклой ее поверхности, так как этот отдел проекционно совпадает с трехгранной, головчатой и крючковатой костями. По ладонной вогнутой поверхности в краеобразующий отдел выходит бугорок (11а) ладьевидной кости, который на границе с телом частично перекрыт гороховидной костью (14). Последняя имеет вид овального образования с уплощенной задней поверхностью, сочленяющейся с трехгранной костью (13). Трехгранная кость представлена крупным вертикально ориентированным овалом с четкими контурами; он является краеобразующим по тыльной поверхности в проксимальном ряду костей запястья.

Передний отдел трехгранной кости проекционно наслаивается на головчатую, крючковатую, ладьевидную и полулунную кости; при этом проксимальный контур трехгранной кости располагается на одном уровне с проксимальным контуром ладьевидной кости (11). Указанный ориентир облегчает рентгенологический анализ.

В дистальном ряду костей запястья хорошо дифференцируется описанная выше головчатая кость, на которую почти полностью наслаивается более дистально расположенная крючковатая кость (19). По ладонной поверхности ее в дистальном отделе краеобразующим является крючок прямоугольной формы; верхушка крючка проецируется на трапециевидные кости и основания пястных костей.

Кость-трапеция (75) имеет форму четырехугольника с широким основанием, обращенным дистально. Дистальная поверхность ее хорошо прослеживается и участвует в образовании седловидного запястно-пястного сустава, рентгеновская суставная щель которого дугообразной формы и равномерной ширины. Ладонная поверхность кости-трапеции двухконтурна, что обусловлено выходом в краеобразующий отдел ее бугорка; тыльный отдел проекционно суммируется с трапециевидной, крючком крючковатой и частично с головчатой костями, на фоне которых прослеживается ее тыльный контур.

Как указывалось выше, трапециевидная кость наслаивается на кость-трапецию, крючок крючковатой и основание головчатой костей и дифференцированного изображения не дает.

На рентгенограмме в боковой проекции доступна для анализа только та часть рентгеновской суставной щели среднезапястного сустава, которая образована головчатой и полулунной костями. Она имеет вид короткого равномерного дугообразного просветления, отграниченного тонким четким выпуклым контуром головки головчатой кости и вогнутым интенсивным контуром суставной впадины полулунной кости.

При правильном соотношении между полулунной и головчатой костями продольная ось дистального метаэпифиза лучевой кости, продолжаясь на область запястья, делит полулунную кость на две равные части и совпадает с продольной осью головчатой кости. При подвывихе и вывихе полулунной кости она смещается в ладонном направлении, нарушается ее соотношение с указанной осью и не прослеживается рентгеновская суставная щель среднезапястного сустава.

На рентгенограмме в боковой проекции запястно-пястные суставы находятся в неодинаковых проекционных условиях: I запястно-пястный сустав дифференцируется наиболее отчетливо, его рентгеновская суставная щель дает выпуклую в проксимальном направлении полосу просветления с четкими контурами.

Остальные запястно-пястные суставы проекционно совпадают с дистальным рядом костей запястья и основаниями II—V пястных костей и образуют расположенные друг над другом линейные просветления; наиболее проксимальное из них обусловлено рентгеновской суставной щелью II запястно-пястного сустава, наиболее дистальное — III, между ними прослеживается полоска просветления, являющаяся изображением IV—V запястно-пястных суставов.

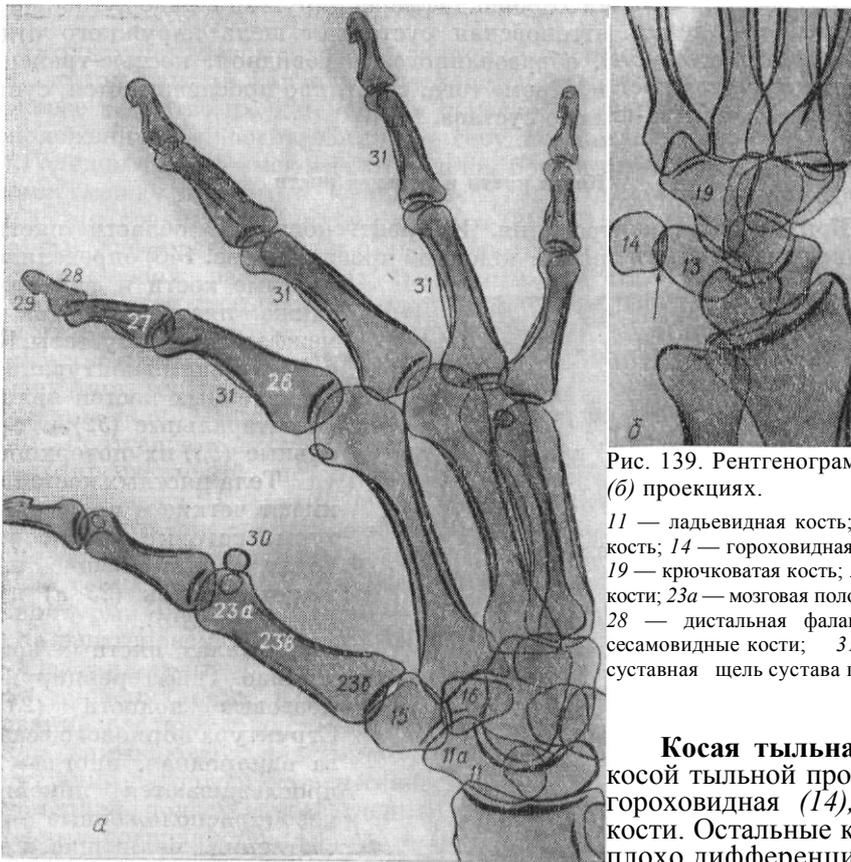


Рис. 139. Рентгенограммы кисти в косой ладонной (а) и косой тыльной (б) проекциях.

11 — ладьевидная кость; 11а — бугорок ладьевидной кости; 13 — трехгранная кость; 14 — гороховидная кость; 15 — кость-трапеция; 16 — трапецевидная кость; 19 — крючковатая кость; 23а — головка пястной кости; 23б — основание пястной кости; 23а — мозговая полость; 26 — проксимальная фаланга; 27 — средняя фаланга; 28 — дистальная фаланга; 29 — бугристость дистальной фаланги; 30 — сесамовидные кости; 31 — гребни фаланг. Стрелкой обозначена рентгеновская суставная щель сустава гороховидной кости.

**Косая тыльная проекция.** На рентгенограмме запястья в косой тыльной проекции (рис. 139б) наиболее четко выявляется гороховидная (14), трехгранная (13) и крючок крючковатой кости. Остальные кости запястья наслаиваются друг на друга и плохо дифференцируются.

Гороховидная и трехгранная кости окаймлены тонким корковым слоем. Отчетливо прослеживаются интенсивные контуры их суставных поверхностей. Последние имеют разную протяженность. Суставная фасетка гороховидной кости меньших размеров и расположена проксимальнее по отношению к суставной площадке трехгранной кости. Подобное соотношение создает видимость кажущегося подвывиха. Рентгеновская суставная щель представлена равномерной полоской просветления.

**Косая ладонная проекция.** На рентгенограмме запястья в косой ладонной проекции (рис. 139а) обычно прослеживаются кость-трапеция (15), ладьевидная (11) и трапецевидная (16) кости. Все они имеют выраженные контуры и губчатую структуру. В ладьевидной кости и кости-трапеции отчетливо определяются их бугорки.

В указанной проекции хорошо дифференцируется в виде дугообразной полосы просветления рентгеновская суставная щель наружного отдела среднезапястного сустава, образованного ладьевидной, костью-трапецией и трапецевидной костями. Кроме того, отчетливо прослеживается суставная щель I запястно-пястного сустава.

#### Кости пясти и пальцев кисти

**Прямая ладонная проекция.** На рентгенограмме области пясти и фаланг пальцев кисти в прямой ладонной проекции (рис. 140) определяются пястные кости и фаланги, а также пястно-фаланговые и межфаланговые суставы. Краеобразующими контурами перечисленных костей являются латеральные (32) и медиальные (33) их поверхности. Тела пястных костей (23) имеют четкие и ровные контуры, которые плавно переходят в замыкающие пластинки головок (23а) и оснований (23б).

В телах пястных костей хорошо дифференцируются мозговые полости (23в). Структура коркового вещества однородная, иногда в них прослеживаются линейные, косо расположенные просветления, являющиеся проекционным изображением питательных каналов (24), которые не следует принимать за трещины. Головки II—V пястных костей обрамлены тонкой замыкающей пластинкой и имеют шаровидную форму. Суставные поверхности головок на ладонной стороне большей протяженности в проксимальном направлении, чем на тыльной. Кроме того, головки на ладонной стороне шире, поэтому на рентгенограммах в прямой ладонной проекции латеральный и медиальный контуры тыльных отделов суставных поверхностей вписываются в контуры ладонных суставных поверхностей головок в виде двух дугообразных интенсивных линий (25).

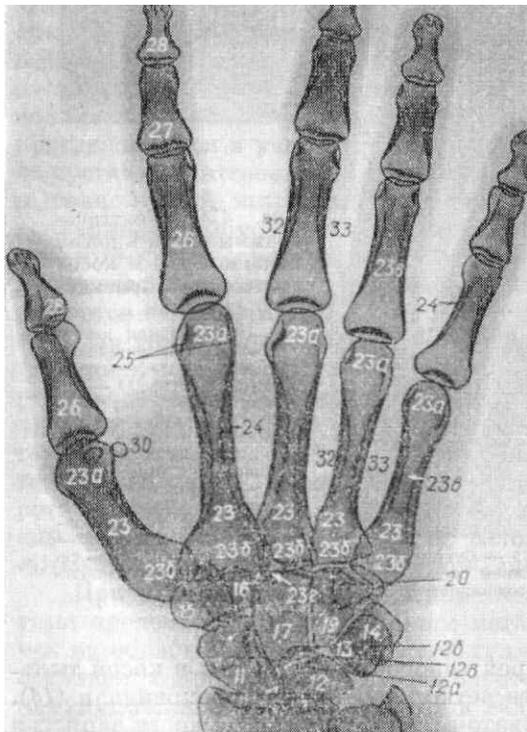


Рис. 140. Рентгенограмма кисти в прямой ладонной проекции.

11 — ладьевидная кость; 12 — полулунная кость; 12a — суставная поверхность полулунной кости; 12b — тыльный рог полулунной кости; 12c — ладонный рог полулунной кости; 13 — трехгранная кость; 14 — гороховидная кость; 15 — кость-трапеция; 16 — трапециевидная кость; 17 — головчатая кость; 19 — крючковатая кость; 20 — крючок крючковатой кости; 23 — пястные кости; 23a — головки пястных костей; 23б — основания пястных костей; 23в — мозговая полость; 23г — шиловидный отросток третьей пястной кости; 24 — питательный канал; 25 — латеральный и медиальный контуры тыльной поверхности головки пястной кости; 26 — проксимальная фаланга; 27 — средняя фаланга; 28 — дистальная фаланга; 29 — бугристость дистальной фаланги; 30 — сесамовидные кости; 32 — латеральные поверхности пястных костей и фаланг; 33 — медиальные поверхности пястных костей и фаланг.

Структура головок пястных костей однородная, губчатая. В телах каждой фаланги отчетливо определяются мозговые полости. Корковое вещество их однородно и нередко прерывается линейными косо расположенными просветлениями — сосудистыми каналами.

Головки фаланг имеют форму блока, боковые отделы их представлены валами, между которыми выявляются слабо выраженные углубления. Основания средних (27) и дистальных (28) фаланг, несущие суставные впадины, дифференцируются в виде двух ориентированных под тупым углом площадок, разделенных срединным выступом.

Бугристости дистальных фаланг (29) подковообразной формы. Контуры их волнистые, всегда четкие; структура губчатая, широкопетлистая.

Пястно-фаланговые суставы образованы суставными поверхностями головок пястных костей и оснований проксимальных фаланг (26). Головки обрамлены тонкой замыкающей пластинкой, а суставные впадины интенсивны. Рентгеновские суставные щели имеют вид дугообразных, лентовидных просветлений, ширина которых во всех пястно-фаланговых суставах одинакова.

В области пястно-фаланговых суставов могут встречаться сесамовидные кости (30), наиболее постоянные в I пястно-фаланговом суставе. Обычно сесамовидные кости имеют округлую или овальную форму и четкие контуры. Они проекционно наслаиваются на головки пястных костей или на рентгеновские суставные щели.

Межфаланговые суставы образованы суставными поверхностями головок проксимальных и средних фаланг и суставными поверхностями оснований средних и дистальных фаланг. Суставные головки покрыты тонкой замыкающей пластинкой, а суставные впадины интенсивны. Между ними расположена рентгеновская суставная щель в виде изогнутой равномерной полосы просветления соответственно форме блоковидных суставных поверхностей. Иногда в I межфаланговом сочленении встречаются сесамовидные кости.

Высота рентгеновских суставных щелей проксимальных межфаланговых суставов одинакова, что свидетельствует о правильности соотношений в них. Этот же признак свойствен и дистальным фаланговым суставам.

Межфаланговый сустав большого пальца проекционно искажен из-за косо положения последнего и поэтому не подлежит сравнительному анализу.

**Косая ладонная проекция.** На рентгенограмме области пясти и фаланг пальцев кисти в косой ладонной проекции (см. рис. 139) доступны анализу тыльная и ладонная поверхности пястных костей и фаланг.

Обычно тыльная поверхность пястных костей и фаланг слегка выпукла и имеет четкий и гладкий контур, а ладонная поверхность их может быть неровной из-за наличия гребней (31), что отчетливее проявляется в проксимальных и средних фалангах. В этой проекции хорошо дифференцируются бугристости дистальных фаланг (29).

**Прямая тыльная проекция для I пальца.** На прицельной рентгенограмме большого пальца кисти в прямой (тыльной) проекции (рис. 141a) изучается латеральная (32) и медиальная (33) поверхности пястной кости и фаланг, а также соответствующих суставов.

Рис. 141. Рентгенограммы первого пальца в прямой тыльной (а) и боковой (б) проекциях.

23 — пястная кость; 26 — проксимальная фаланга; 28 — дистальная фаланга; 29 — бугристость дистальной фаланги; 30 — сесамовидные кости; 31 — гребень фаланги. Стрелкой обозначена рентгеновская суставная щель седловидного сустава.

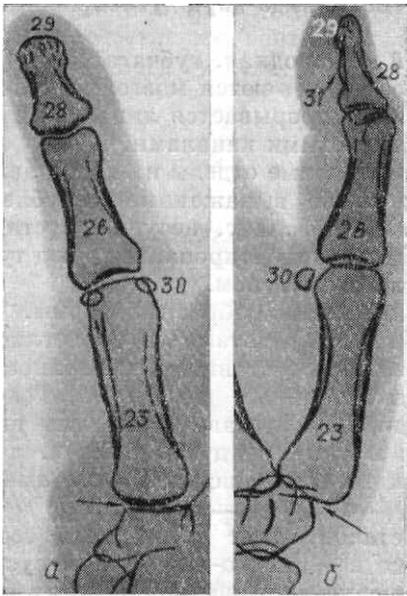


Рис. 142. Рентгенограммы второго пальца в прямой ладонной (а) и боковой (б) проекциях. 26 — проксимальная фаланга; 27 — средняя фаланга; 28 — дистальная фаланга; 29 — бугристость дистальной фаланги; 31 — гребень фаланги.

Контуры наружной и внутренней поверхностей четкие и ровные, хорошо видны мозговые полости (23в). Структура головок и оснований губчатая. Ясно дифференцируются рентгеновские суставные щели седловидного запястно-пястного, пястно-фалангового и межфалангового суставов.

Последние имеют те же рентгеноанатомические особенности, что и пястно-фаланговые и межфаланговые суставы других пальцев.

Как правило, в пястно-фаланговом суставе на головку пястной кости проецируются две сесамовидные кости (30), имеющие гладкие и выраженные контуры.

На рентгенограмме I пальца в прямой ладонной проекции видны те же рентгеноанатомические детали за исключением тела и основания I пястной кости.

**Боковая проекция для I пальца.** На прицельной рентгенограмме большого пальца кисти в боковой проекции (рис. 141б) выявляются тыльная и ладонная поверхности костей, а также соответствующие суставы. По ладонной поверхности тел фаланг иногда определяется волнистый контур, обусловленный гребнями (31); последние могут симулировать патологические изменения.

Сесамовидные кости I пястно-фалангового сустава проекционно наслаиваются друг на друга и видны вне тени головки пястной кости.

**Прямая ладонная проекция для II—V пальцев.** На прицельных рентгенограммах фаланг II—V пальцев кисти в прямой ладонной проекции (рис. 142а) рентгеноанатомические особенности фаланг и их суставов не отличаются от тех, которые определяются на рентгенограммах среднего и дистального отделов кисти в аналогичной проекции.

**Боковая проекция для II—V пальцев.** На прицельных рентгенограммах фаланг II—V пальцев кисти в боковой проекции (рис. 142б) хорошо дифференцируются контуры тыльной и ладонной поверхностей фаланг. Контур тыльной поверхности ровный, ладонной — неровный из-за наличия гребней. Головки фаланг блоковидной формы, двухконтурны и отграничены тонкой замыкающей пластинкой, суставные головки по ладонной поверхности большей протяженности, чем по тыльной. Суставные впадины представлены интенсивным контуром. Между названными поверхностями прослеживаются дугообразные равномерной ширины просветления — рентгеновские суставные щели. Концевой отдел дистальных фаланг по ладонной поверхности имеет неровный контур, обусловленный дистальной бугристостью с крупно-петлистым губчатым строением (29).

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЯСА И СКЕЛЕТА СВОБОДНОЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В верхней конечности к моменту рождения окостеневают только диафизы. Затем в определенной последовательности появляются точки окостенения в эпифизах, апофизах длинных костей и хрящевых моделях костей запястья.

Хрящевой скелет кисти и дистальных эпифизов костей предплечья в большинстве случаев начинает окостеневать за счет одной точки (рис. 143). Наиболее частым вариантом появления точек окостенения этого отдела кисти является: на 1-м году — головчатая, крючковатая кости, дистальный эпифиз лучевой кости; на 2-м — эпифизы фаланг и пястных костей; на 3-м и 4-м — трехгранная и полулунная кости. Изредка точки окостенения трехгранной и полулунной костей могут появляться до возникновения точек окостенения

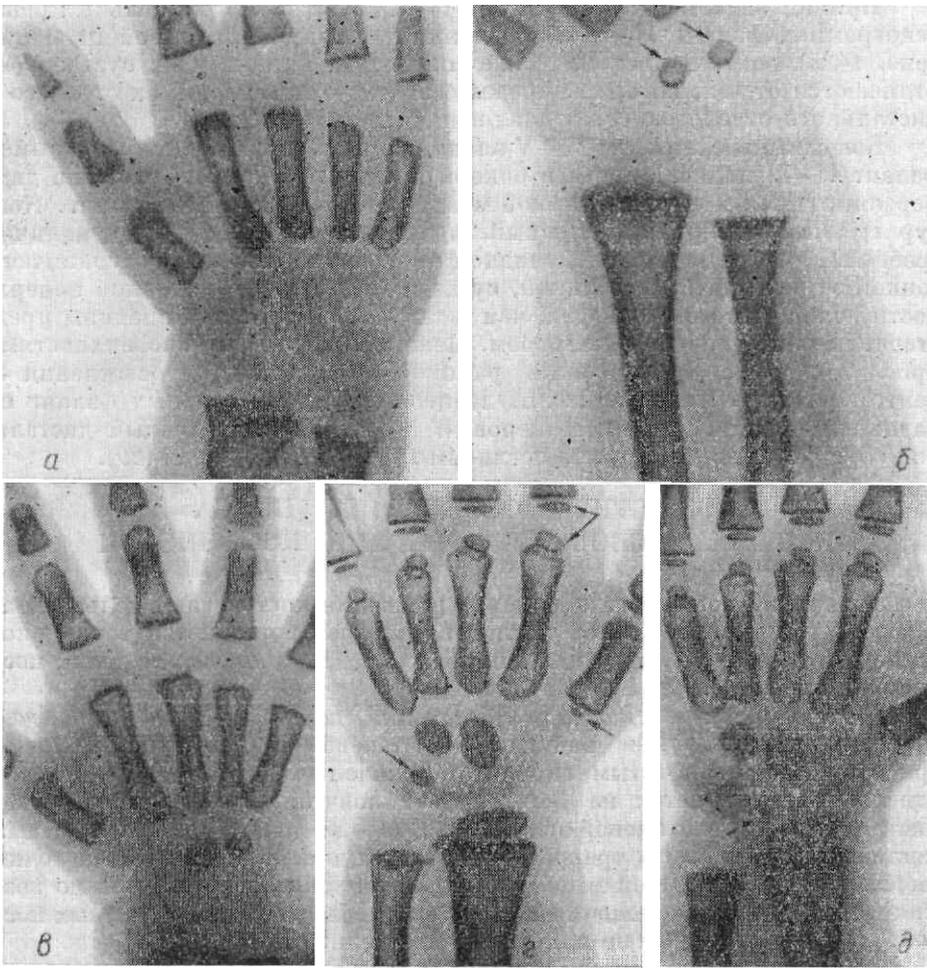


Рис. 143. Возрастные особенности кисти от рождения до 4 лет.

*a* — новорожденный; *б* — 3 месяца; *в* — 1 год; *г* — 3 года; *д* — 4 года. Стрелками указаны появившиеся точки окостенения.

некоторых эпифизов фаланг и пястных костей. Данное отклонение не является проявлением патологии.

Начиная с 4 лет порядок появления точек окостенения более закономерен и происходит в следующей последовательности: на 5—6-м году возникают точки окостенения полулунной, кости-трапеции, трапецевидной, ладьевидной костей; на 7—8-м — дистального эпифиза локтевой кости; на 9—10-м — шиловидного отростка этой же кости; на 10—12-м — гороховидной кости; на 12—14-м — сесамовидных костей в первом пястно-фаланговом суставе. Появление последних является признаком начала полового созревания (рис. 144).

После окостенения эпифизов трубчатых костей кисти сохраняется ростковый хрящ в метаэпифизарных зонах, за счет которого происходит рост костей в длину. Первым синостирует эпифиз I пястной кости, что обычно совпадает с началом функционирования половых желез. Затем постепенно, в определенной последовательности, наступают синостозы в дистальных, в проксимальных, а затем и в средних фалангах, во II—V пястных костях, в локтевой и в последнюю очередь в лучевой кости (в 15—20 лет).

Синостирование костей кисти и области лучезапястного сустава обычно заканчивается к 19—20 годам. Сроки появления точек окостенения и синостирования эпифизов и апофизов индивидуально варьируют в широком диапазоне.

Средние сроки окостенения приведены в табл. 4.

В области локтевого сустава раньше всего появляется точка окостенения в головке плечевой кости. Обычно это происходит на 2-м году жизни (рис. 145).

Следующей (к 5—6 годам) окостенеет головка лучевой кости, чаще всего появляются одна, реже две точки окостенения. К этому же сроку появляется точка окостенения медиального надмыщелка, который иногда формируется из множественных, быстро сливающихся точек окостенения.

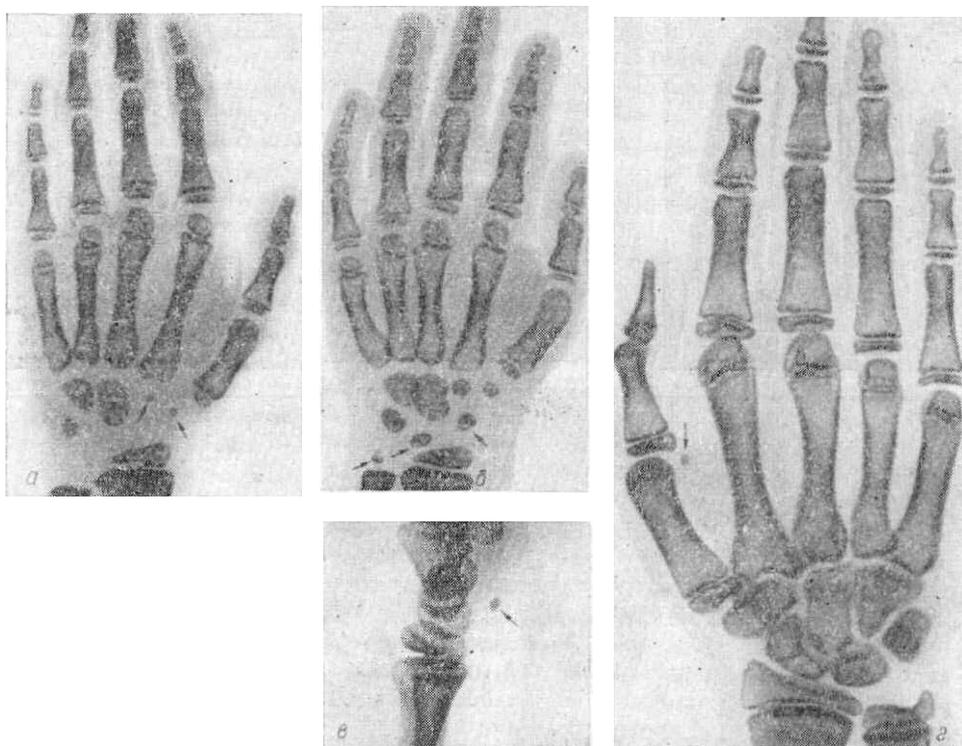


Рис. 144. Возрастные особенности кисти от 5 до 16 лет.

а— 5 лет; б— 7 лет; в — 10 лет, г— 16 лет. Стрелками указаны появившиеся точки окостенения

В дальнейшем, в 9—12 лет, появляются точки окостенения в медиальном вале блока и в локтевом отростке локтевой кости. Указанные отделы обычно развиваются из множественных точек окостенения.

Латеральный вал блока не имеет самостоятельной точки окостенения и развивается из точки окостенения головки плечевой кости. Позднее (в 12—13 лет) появляется точка окостенения для латерального надмыщелка (рис. 145). Головка плечевой кости сливается с блоком и латеральным

Т а б л и ц а 4

Анатомическое название	Точки окостенения		
	одиночные	множественные	синостоз
Головчатая, крючковатая кости	3—4 месяца	—	
Дистальный эпифиз лучевой кости	1—1,5 года	—	19—20 лет
Эпифизы фаланг и пястных костей	1,5—2 »	—	15—18 »
Трехгранная кость	3 »	—	—
Полулунная кость	4 »	—	—
Кость-трапеция, трапецевидная и ладьевидная кости	5—6 лет	—	—
Эпифиз локтевой кости	7—8 »	—	19—20 »
Шиловидный отросток локтевой кости	9—10 »	—	—
Гороховидная кость	10—12 »	—	—
Сесамовидные кости	12—14 »		

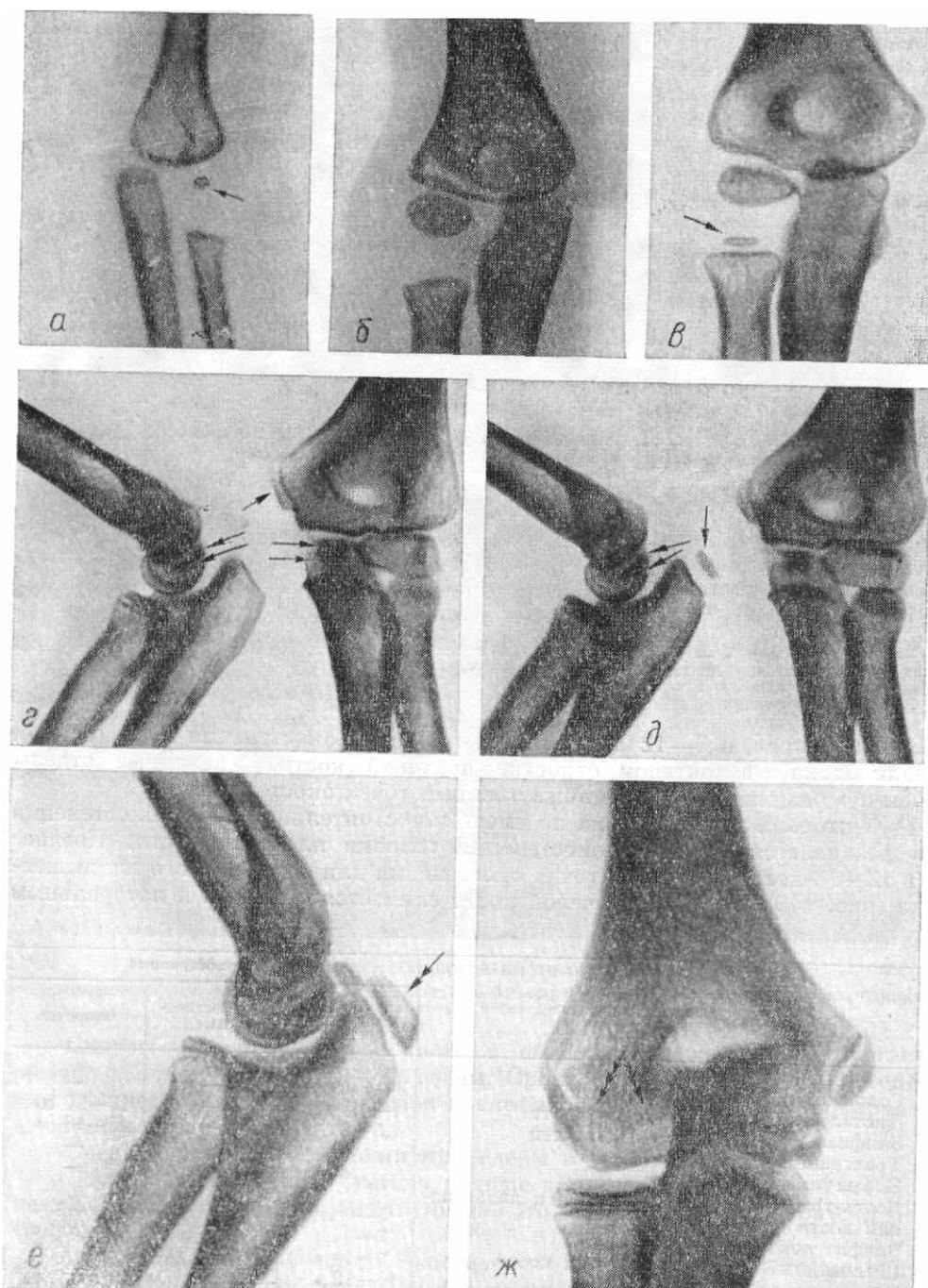


Рис. 145. Возрастные особенности локтевого сустава от 1 года до 16 лет  
*a* — 13 месяцев, *б* — 3 года, *в* — 5 лет, *г* — 7 лет, *д* — 10 лет, *е* — 13 лет, *ж* — 16 лет. Одиночными стрелками указаны появившиеся точки окостенения; двойной — множественные точки окостенения локтевого отростка; тройной — частичный синостоз головки плечевой кости

Таблица 5

Анатомическое название	Точки окостенения		
	единичные	множественные	синостоз
Головка плечевой кости	1—2 года		14—17 лет
Головка лучевой кости	5—6 лет	5—6 лет	15—19 »
Медиальный надмыщелок	5—7 »	—	17—19 *
Локтевой отросток	9—12 »	—	14—17 »
Медиальный вал блока	10—12 »	10—12 лет	16—18 »
Латеральный надмыщелок	12—13	—	17—19 »

надмыщелком в 13—15 лет. После этого (в 14—17 лет) сформированный дистальный эпифиз плечевой кости синостозирует с диафизом. Затем происходит синостоз локтевого отростка локтевой кости (в 14—17 лет), головки лучевой кости (в 15—19 лет) и медиального надмыщелка плечевой кости (в 17—19 лет).

Средние сроки появления точек окостенения и наступление синостозов в области локтевого сустава представлены в табл. 5.

В области плечевого сустава раньше других (на 1-м году жизни) появляется точка окостенения головки плечевой кости. Затем происходит окостенение апофизов: большого (в 2 года) и малого (в 4—5 лет) бугорков. Точка окостенения малого бугорка кратковременно существует самостоятельно и быстро сливается с большим

бугорком. После этого происходит слияние бугорков с головкой плечевой кости. Ростковая зона между проксимальным концом плечевой кости и диафизом имеет форму треугольника (рис. 146). Горизонтально направленная часть основания его расположена ближе кпереди, а вершина — кзади. Синостоз проксимального конца плечевой кости наступает в 19—21 год. Края суставной впадины лопатки формируются за счет множественных точек окостенения, появляющихся в 14—15 лет и быстро (на протяжении года) синостозирующих с лопаткой.

Апофизы клювовидного и плечевого отростков окостеневают за счет множественных, реже одиночных точек окостенения, которые появляются в 13—15-летнем возрасте и сливаются в 16—20 лет. Нижний угол лопатки иногда развивается из самостоятельной точки окостенения, появляющейся в 16—18 лет и синостозирующей в 18—20 лет.

Таблица 6

Анатомическое название	Точки окостенения		
	единичные	множественные	синостоз
Головка плечевой кости	3 месяца		
Большой бугорок	2 года	—	19—21 год
Малый бугорок	4—5 лет	—	—
Верхушка плечевого отростка	—	13—15 лет	17—20 лет
Верхушка клювовидного отростка	—	13—15 »	16—18 »
Суставная впадина лопатки	—	13—14 »	14—15 »
Нижний угол лопатки	16—18 лет	—	18—20 »
Грудинный конец ключицы		15—20 лет	20—22 года

Грудинный конец ключицы формируется из множественных точек окостенения. Последние появляются в 15—20-летнем возрасте и синостозируют к 20—25 годам. Примерно в этот же период может появляться и точка окостенения в плечевом конце ключицы.

Сроки окостенения и синостоза костей, образующих плечевой сустав и пояс верхней конечности, представлены в табл. 6.

Исследованиями Д. Г. Рохлина, З. Е. Левенталь, А. Е. Рубашевой, Р. В. Горяиновой и других авторов установлены сроки появления точек окостенения и наступления синостозов в скелете верхней конечности.

Средние сроки окостенения, по сводным данным указанных авторов, использованы нами в таблицах.

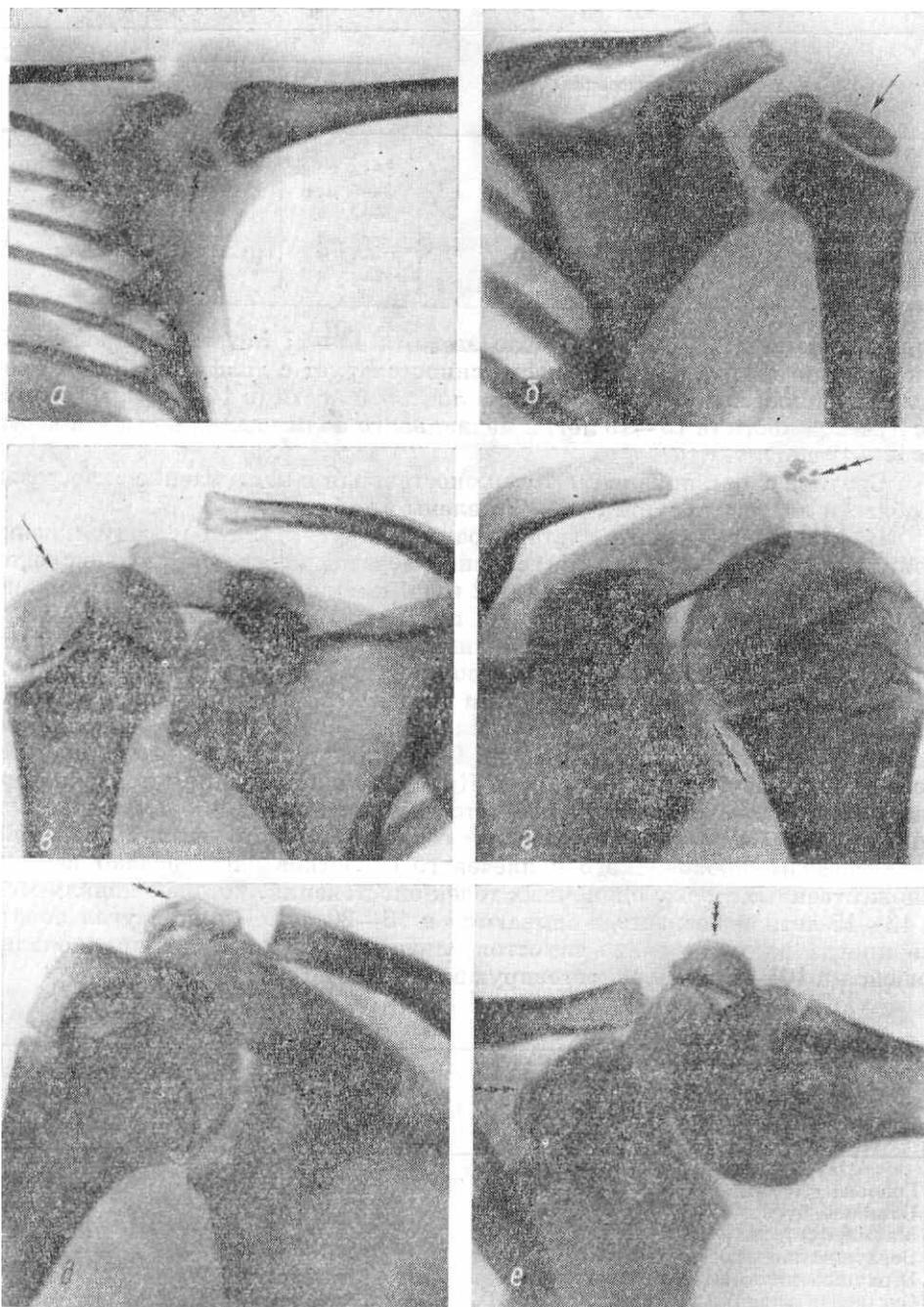


Рис. 146. Возрастные особенности плечевого сустава от 6 месяцев до 16 лет. *a* — 6 месяцев, *б* — 4 года, *в* — 8 лет, *г* — 13 лет, *д* — 14 лет, *е* — 16 лет. Одной стрелкой указаны точки окостенения проксимального конца плечевой кости, двойной — их слияние; тройной — точки окостенения плечевого отростка лопатки и клювовидного отростка; четырьмя — суставной впадины.

## Глава 6

### КОСТИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

#### ОБЩИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Кости нижней конечности, *ossa membri inferioris*, состоят из пояса нижней конечности, *singuli membri inferioris*, и скелета свободной нижней конечности, *skeleton membri inferioris liberi*.

К поясу нижней конечности относят две тазовые кости, *ossa coxae*. Спереди тазовые кости соединяются между собой лобковым сращением, *symphysis pubica*, сзади — посредством крестцово-подвздошных суставов, образуя костное кольцо — таз, поэтому пояс нижней конечности называется также тазовым поясом. В скелете свободной нижней конечности выделяют проксимальный, средний и дистальный отделы. К проксимальному отделу относят бедренную кость, *femur*, к среднему — кости голени, *ossa cruris*, которые состоят из большеберцовой, *tibia*, и малоберцовой, *fibula*, костей.

К дистальному отделу относят кости стопы, *ossa pedis*, подразделяющиеся на три части: кости предплюсны, *ossa tarsi*, кости плюсны, *ossa metatarsalia*, и кости пальцев стопы, *ossa digitorum pedis*.