

# НОРМАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ СКЕЛЕТА У ДЕТЕЙ

Возрастные  
анатомо-физиологические особенности

Докладчик: Шавкатов М.Р.

# Эмбриогенез

- Костная ткань закладывается из мезенхимы (при рентгенологическом исследовании не видна)
- Костная ткань у человеческого эмбриона появляется лишь к концу 2-го месяца утробного развития, когда уже сформирована соединительная и хрящевая ткань и имеются основные зачатки для всех костей.



# ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ СКЕЛЕТА ПО ВОЗРАСТАМ:

- грудной
- ранний детский (2—7 лет),
- детский нейтральный, или бисексуальный (7—15 лет),
- юношеский, или пубертатный (15—21 лет).

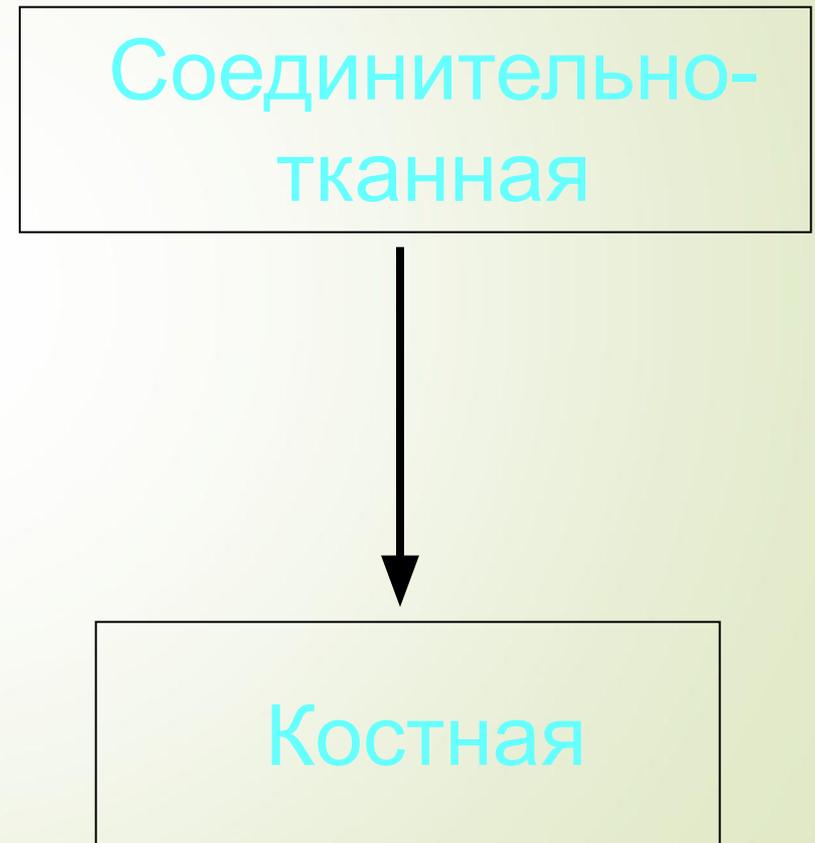
Скелет взрослого человека почти весь построен из костной ткани. Хрящ занимает в нем очень небольшое место

- Если скелет взрослого человека насчитывает немногим более 200 костей, то в период роста их число, по данным разных авторов, колеблется от 800 до 1500 и постепенно в процессе их слияния уменьшается.

# Двухфазный процесс окостенения

## Первичные (покровные) кости

- кости свода черепа
- лицевого скелета
- ключица



# Трехфазный

Вторичные (канонические, замещающие, примордиальные) кости

- Кости основания черепа
- Позвоночник
- Ребра
- Грудина
- Тазовые кости
- Длинные и короткие трубчатые кости



- 
- Процесс окостенения всех костей (как эндесмальный, так и эн- и перихондральный) начинается с образования в них центров (ядер, точек) окостенения, располагающихся в определенных местах и появляющихся в определенные для той или иной кости или ее отделов сроки синхронно в обеих конечностях или с обеих сторон.

## Центры окостенения

первичные

диафизы всех трубчатых костей, кости запястья и предплюсны, тела и дуги позвонков, ребра и тело грудины, тела лопатки и тазовых костей, кости основания черепа

ОСНОВНЫЕ

вторичные

большинство эпифизов и некоторые апофизы

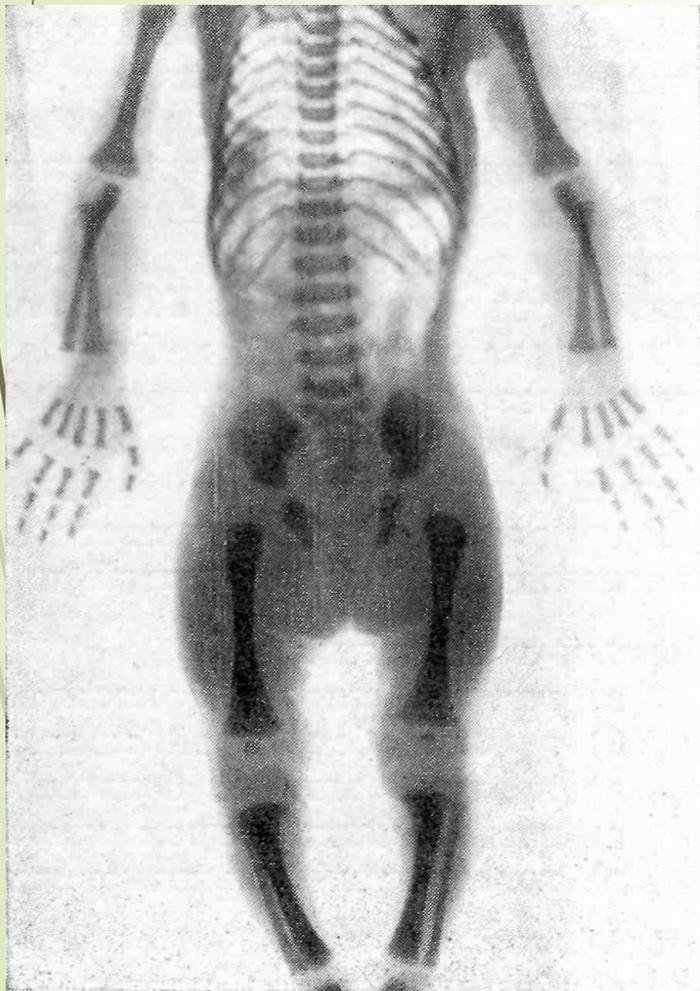
добавочные

постоянные

некоторые эпифизы и большинство апофизов

непостоянные

# Рентгенограмма костей скелета новорожденного

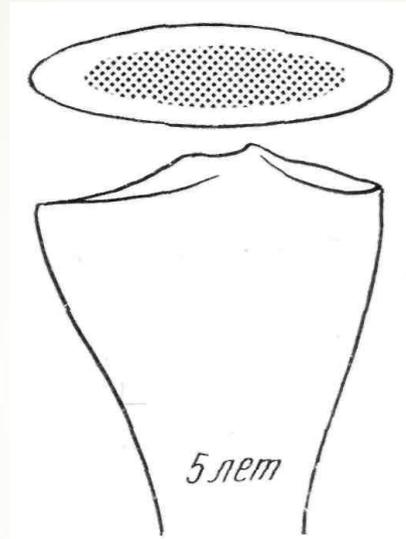
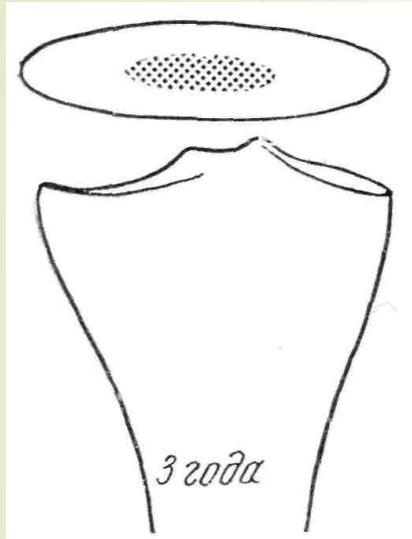


ка

- Суставные щели широкие.
- Почти все ядра окостенения хрящевые и не определяются.
- Видны только ядра Беклара.

# Схема развития ядер окостенения в хрящевой субстанции в костях

## КОЛЕННОГО сустава



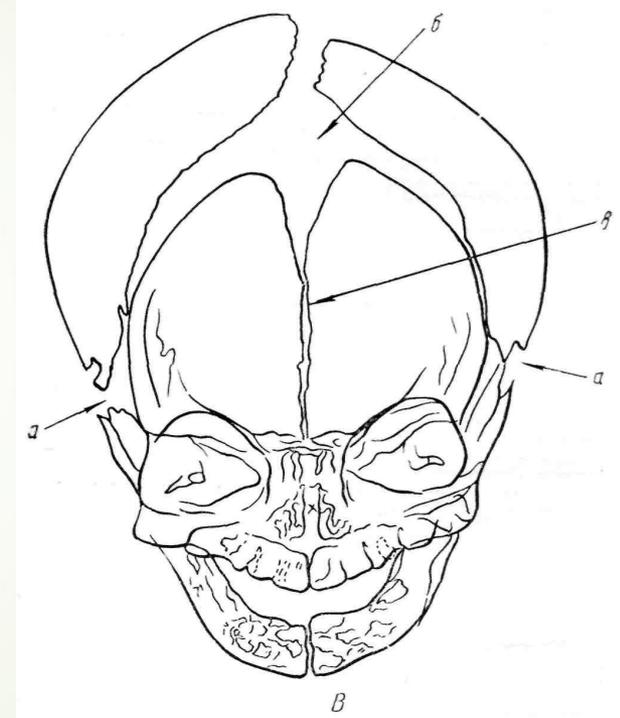
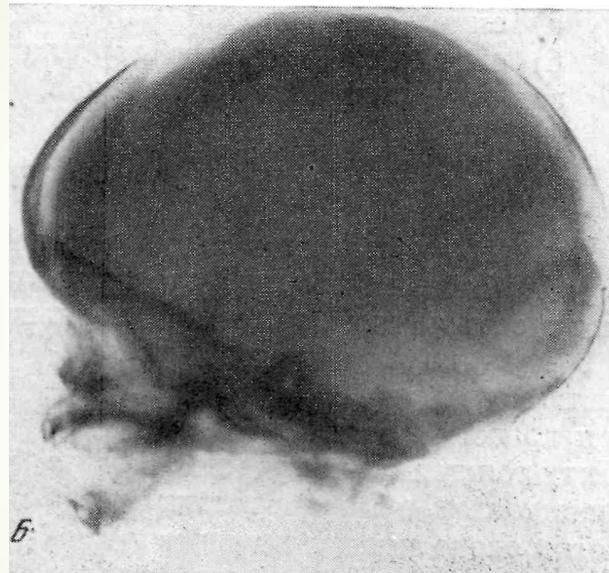
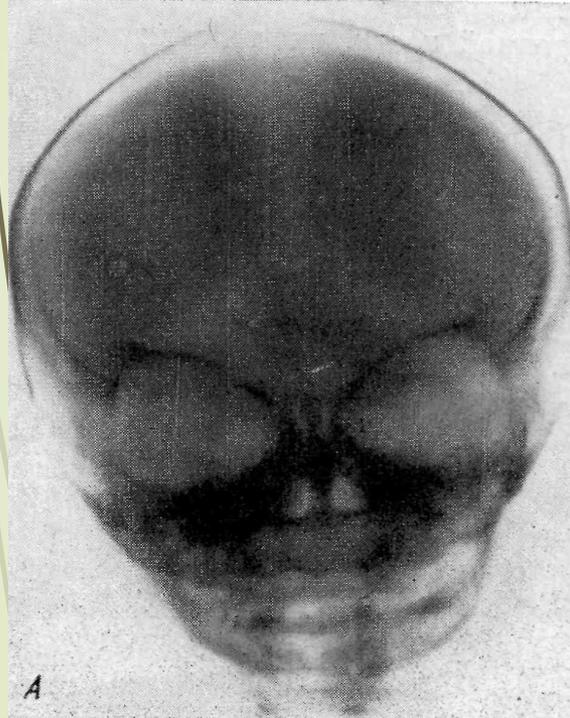
□ костное ядро занимает 1/3 хрящевого эпифиза

● костное ядро занимает 2/3 хрящевого эпифиза

● весь эпифиз становится костным

# Рентгенограммы (А, Б) и схема (В) костей свода черепа новорожденного.

Швы широкие, с выпрямленными линиями.

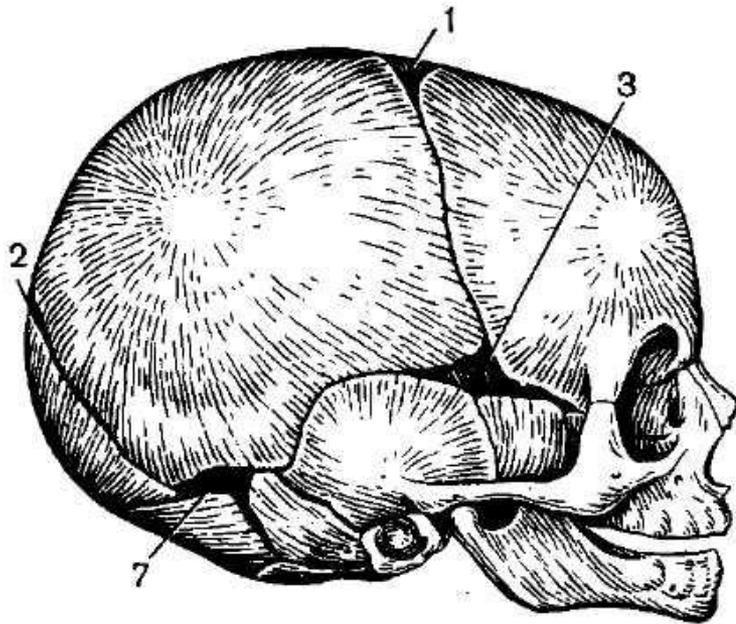


а — боковые роднички;

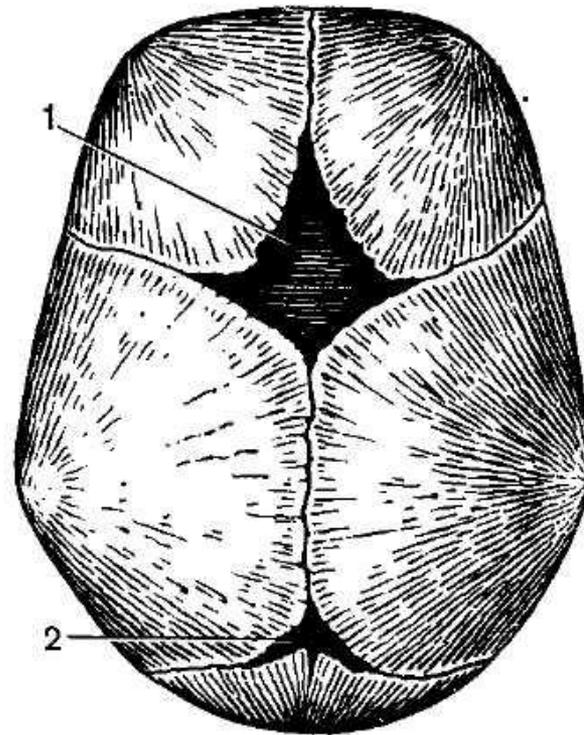
б — большой родничок;

в — метопический шов делит лобную кость пополам.

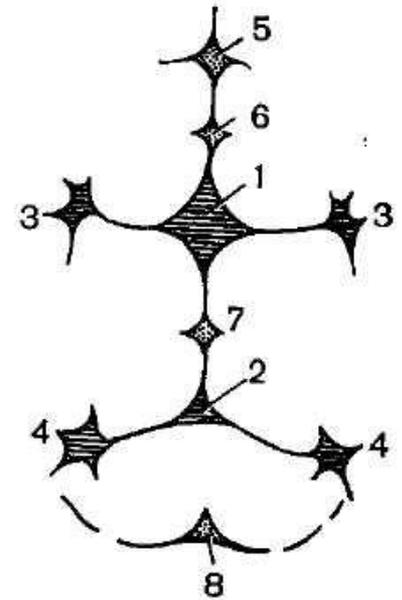
# ШВЫ И РОДНИЧКИ (схема)



a

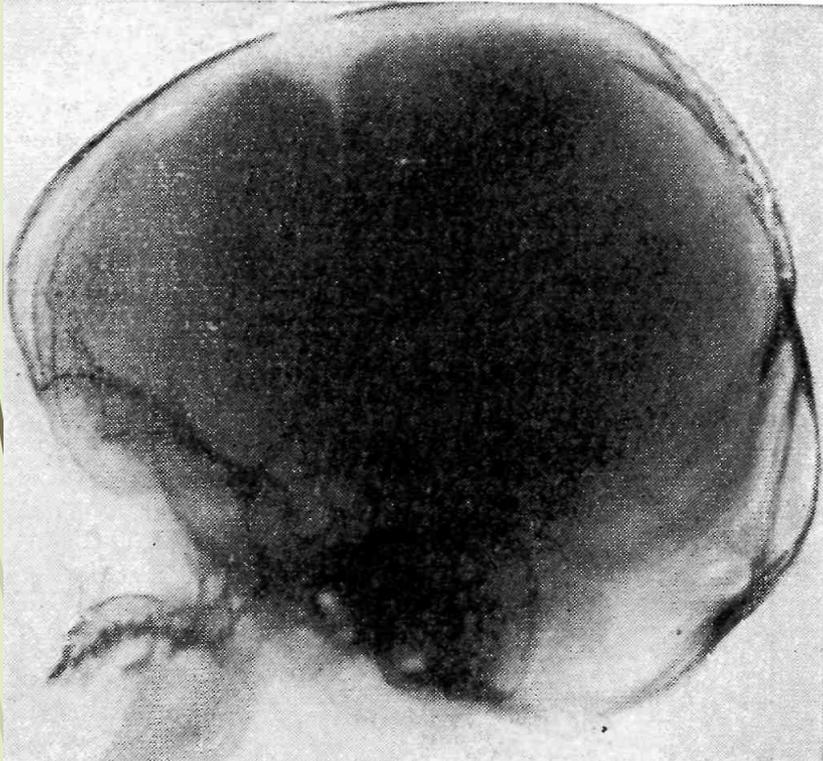


б



в

# Боковая рентгенограмма черепа новорожденного



Теменная кость заходит  
за затылочную в  
результате  
деформации черепа  
во время родов.  
Наблюдается у  
здоровых детей

# Развитие клиновидных пазух

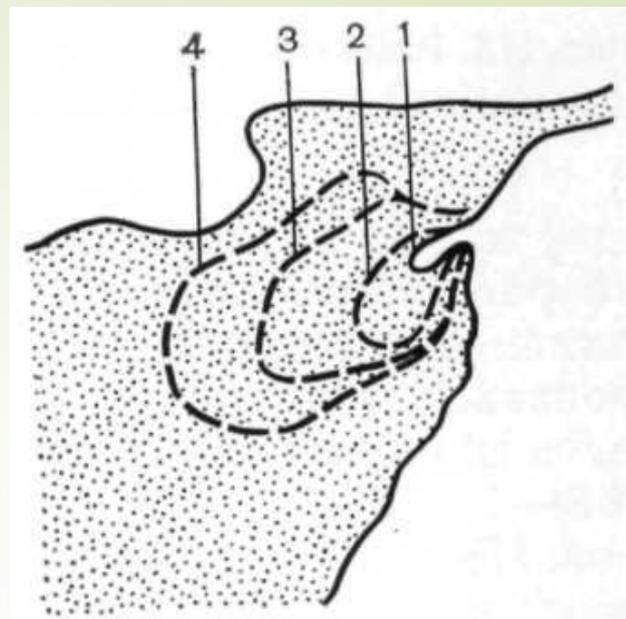


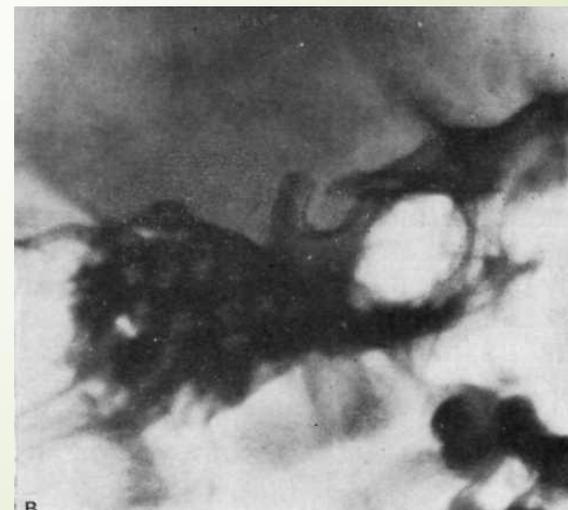
Схема  
развития



при рождении



в 3 года



в 15 лет

# Развитие лобных пазух

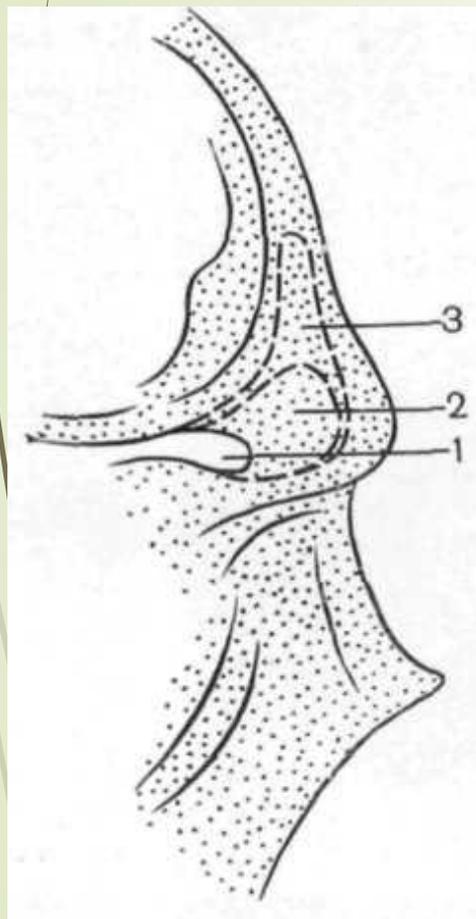


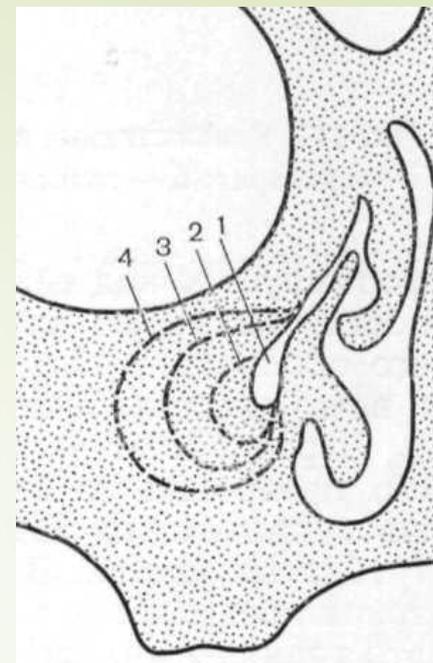
схема развития

при рождении

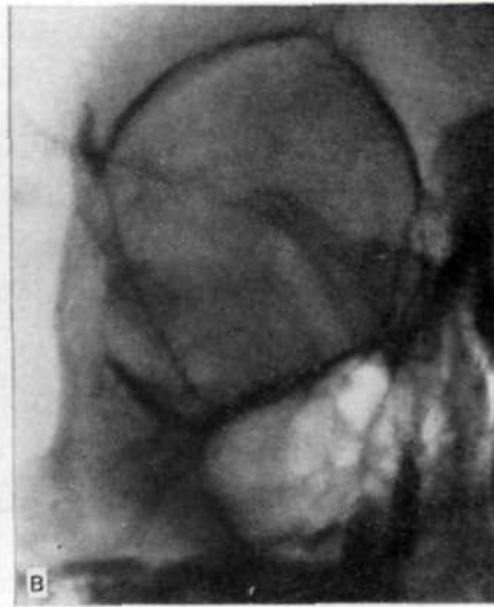
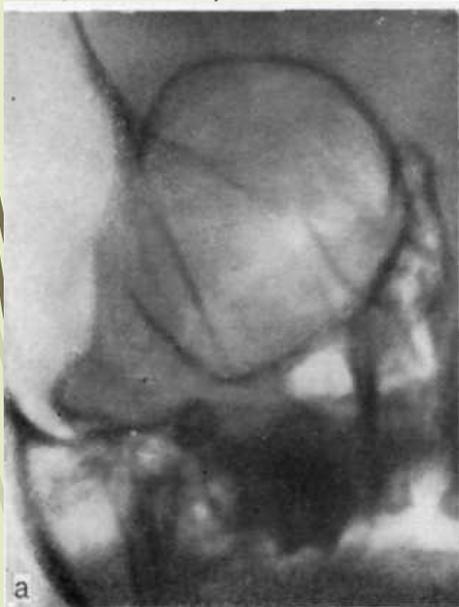
в 8 лет

# Развитие верхне- челюстных пазух

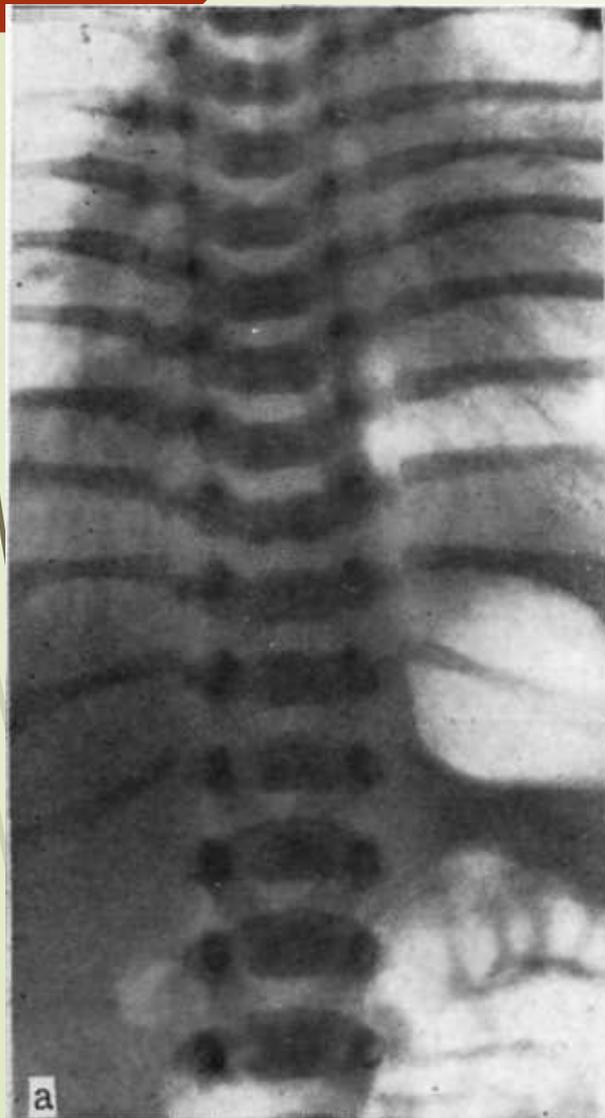
схема  
развития



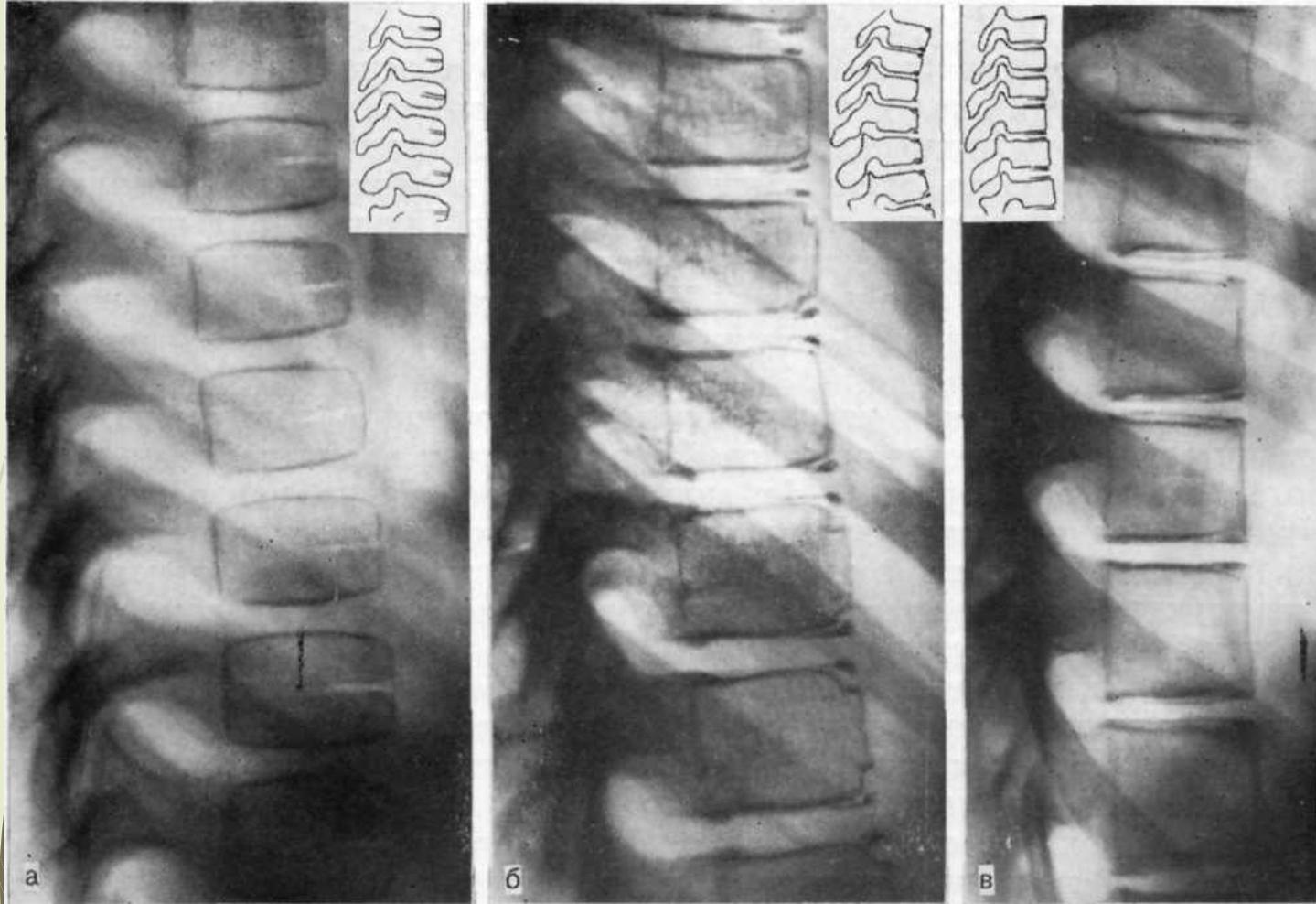
а) при рождении;    б) в 4 года;    в) в 7 лет



# Снимки туловища новорожденного



# Особенности окостенения апофизов тел ПОЗВОНКОВ

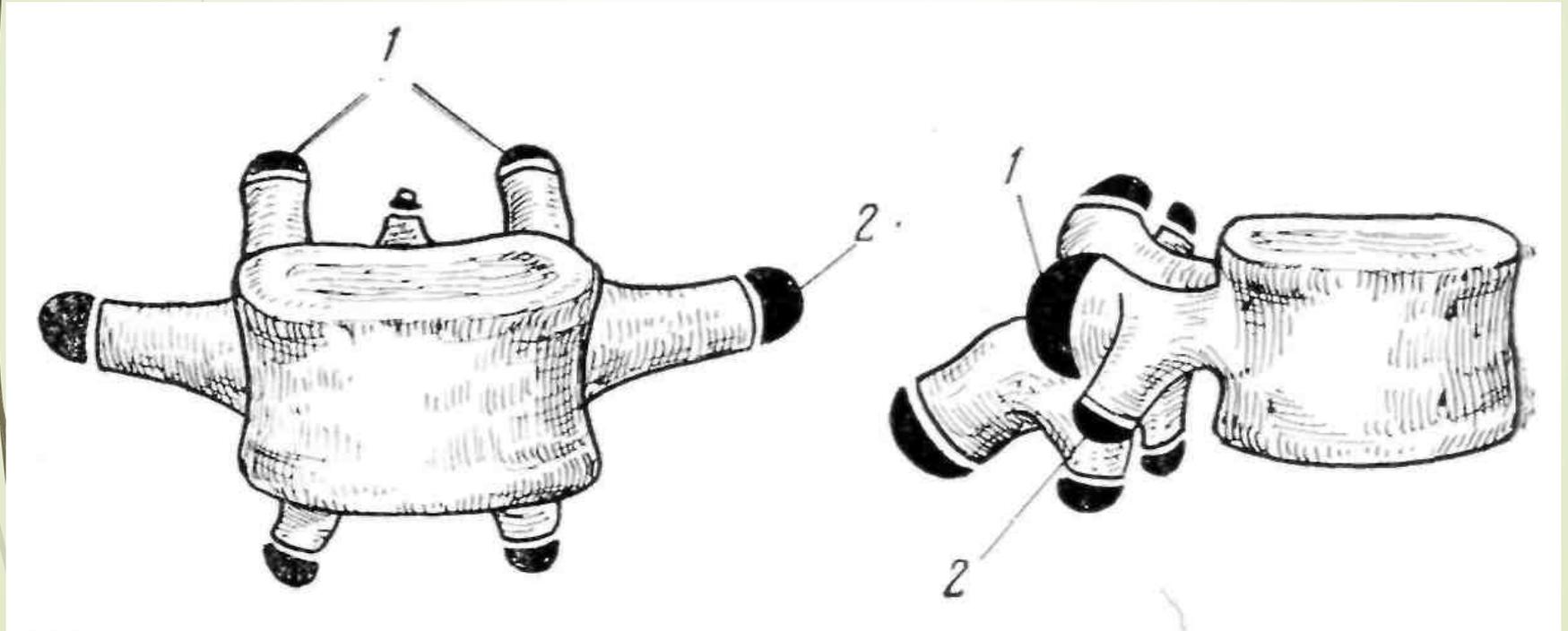


5-6 лет;

8-10 лет;

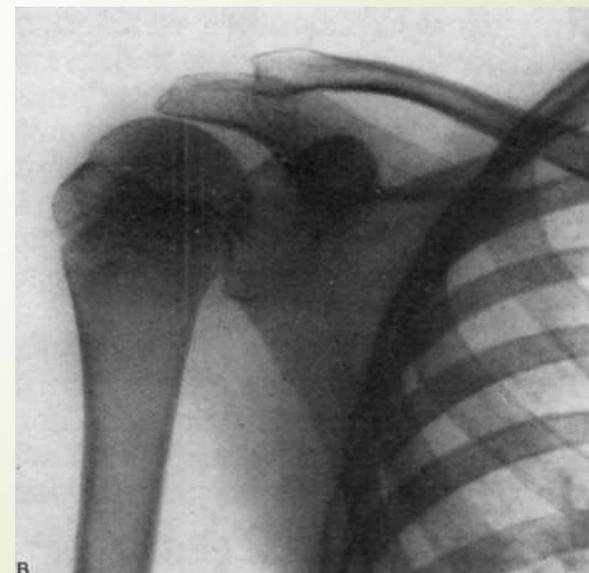
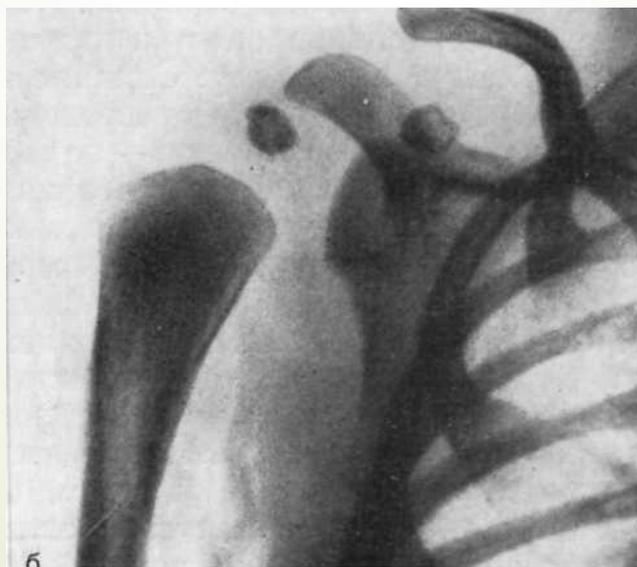
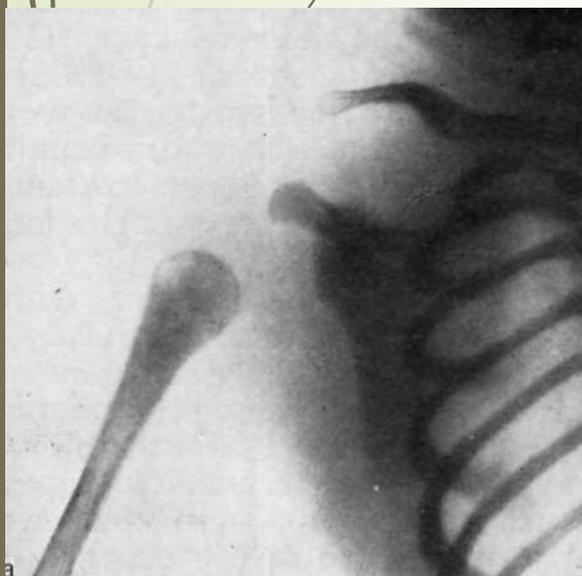
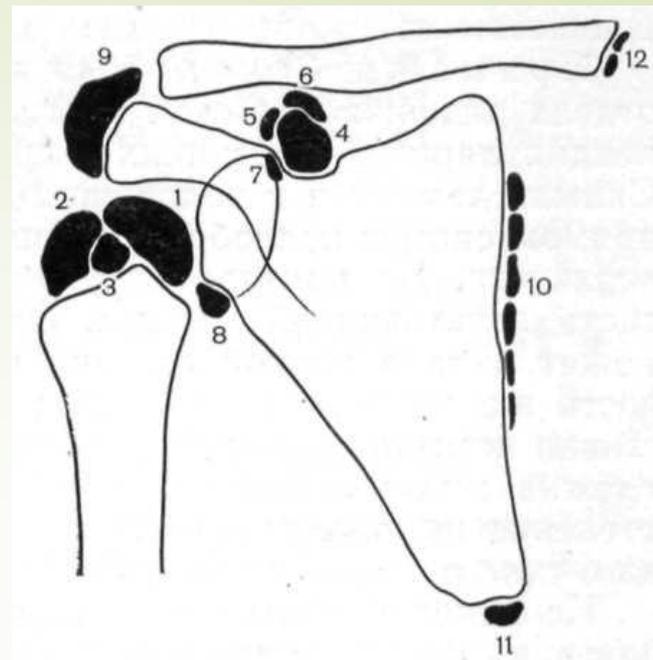
14-16 лет

## Вторичные ядра окостенения позвоночника у детей 15—16 лет



1 — ядро дужек; 2 — ядра поперечных отростков

# Возрастные особенности плечевого пояса и плечевого сустава



а — новорожденного;

б — ребенка 1 года;

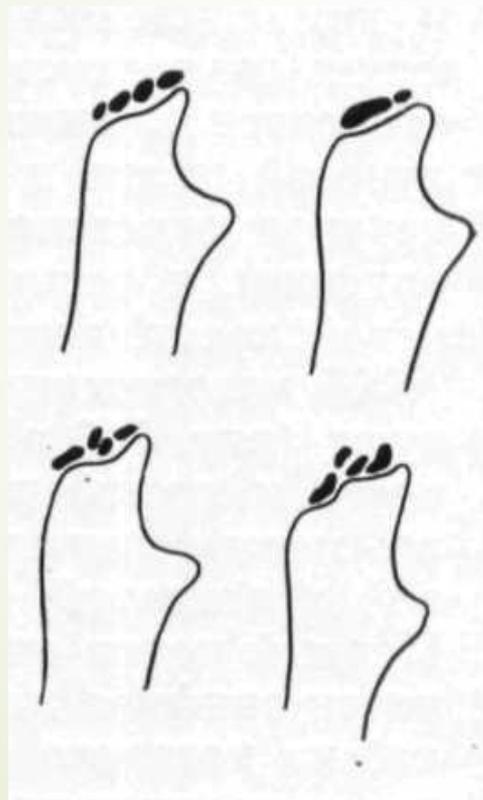
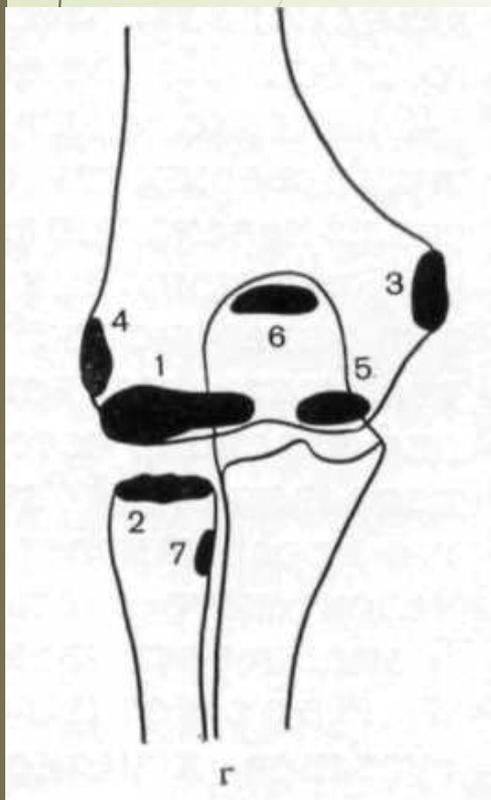
в — ребенка 6 лет

# Рентгенограмма плечевой кости мальчика 14 лет



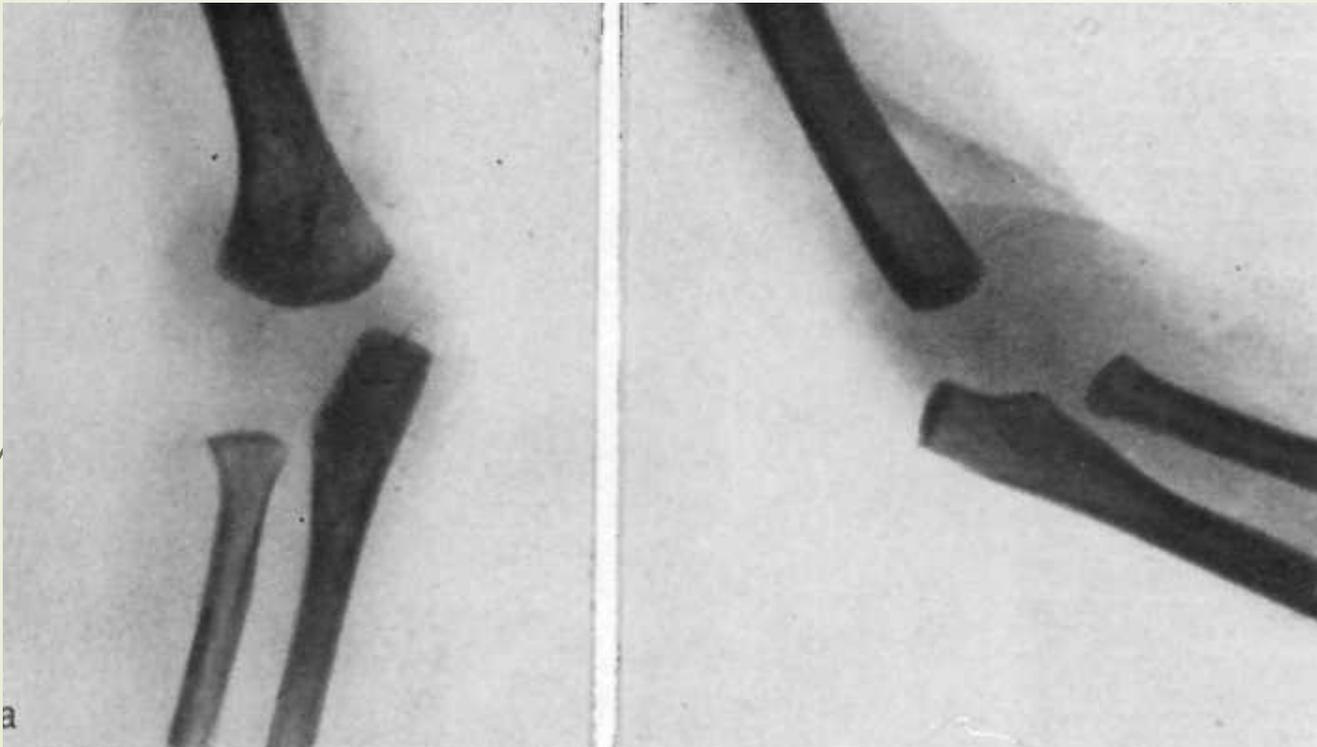
На сгибательной поверхности определяется надмыщелковый отросток (анатомический вариант)

# Возрастные особенности локтевого сустава



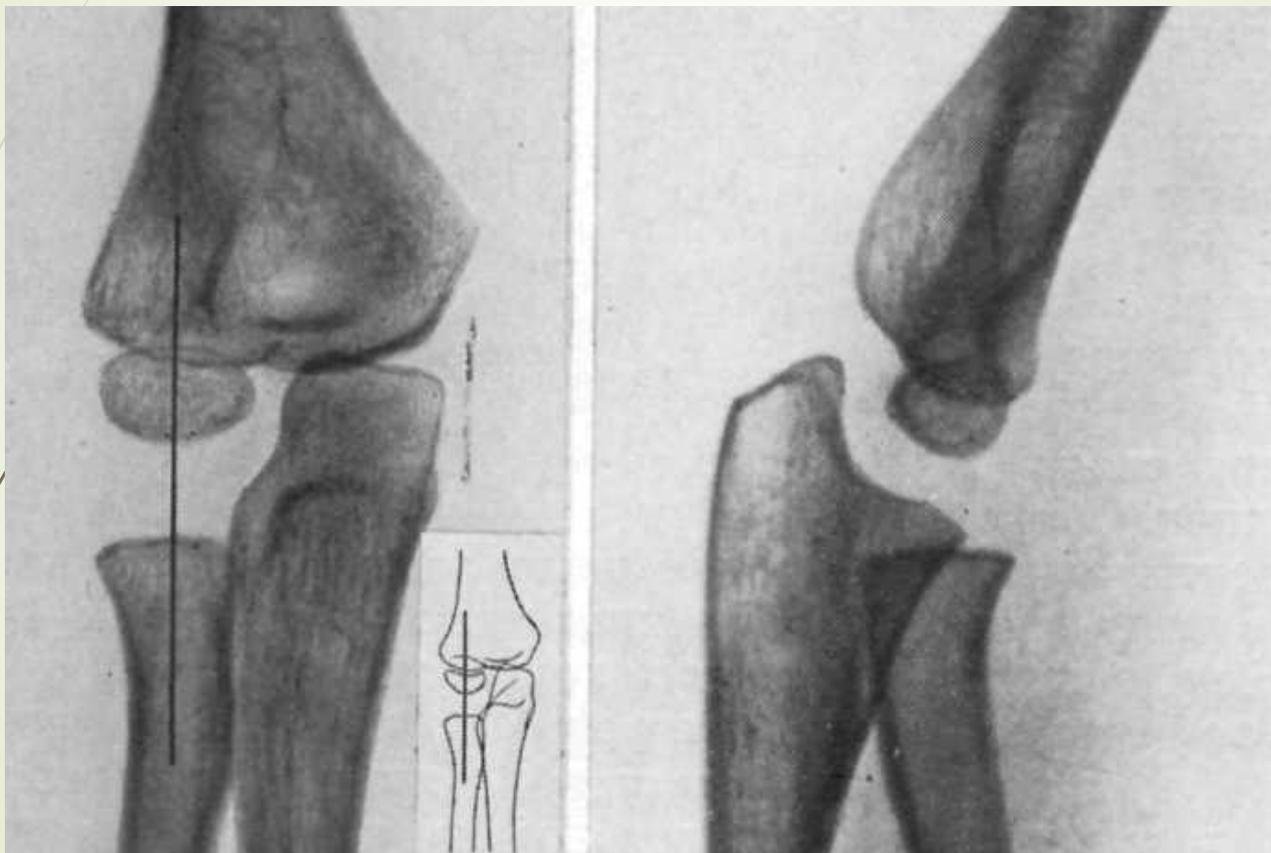
общая схема  
окостенения

# Возрастные особенности локтевого сустава



□ новорожденного

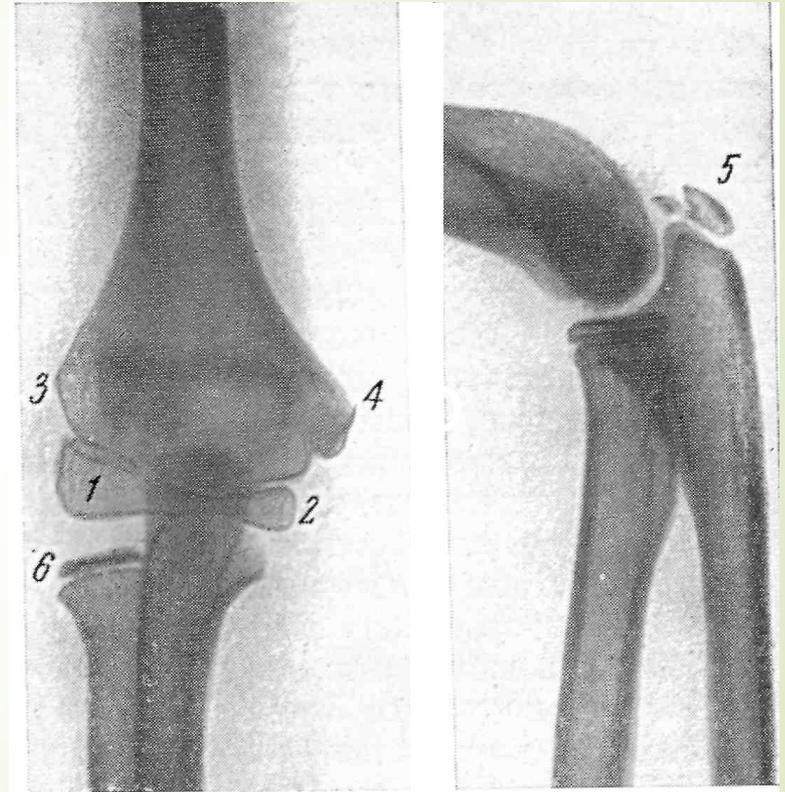
# Возрастные особенности локтевого сустава



□ ребенка 5 лет

# Возрастные особенности локтевого сустава

- 1 — головчатое возвышение;
- 2 — медиальный вал или блок;
- 3 — ядро окостенения наружного надмыщелка;
- 4 — ядро окостенения внутреннего надмыщелка;
- 5 — ядра окостенения локтевого отростка;
- 6 — головка лучевой кости.



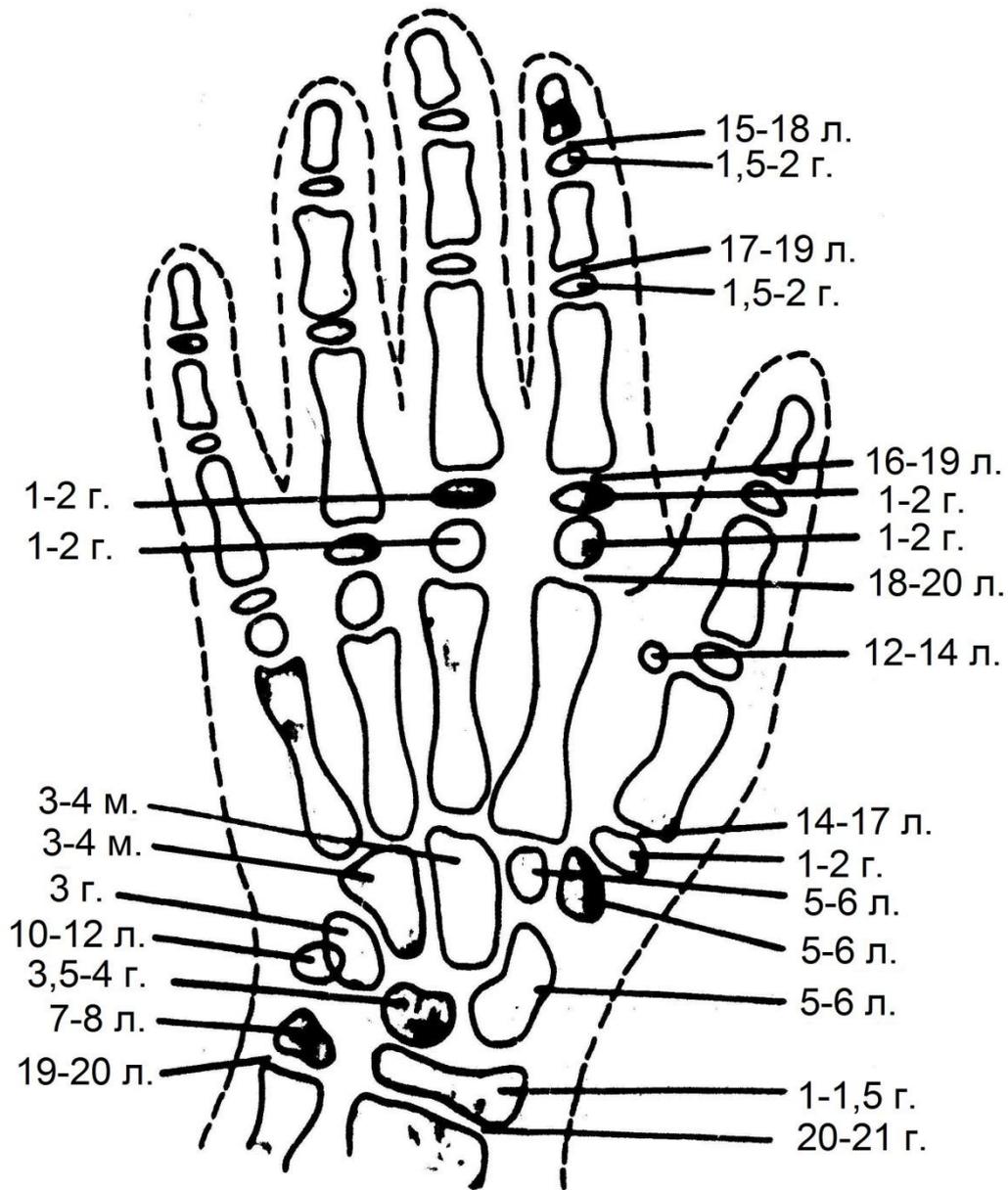
ребенка 12 лет



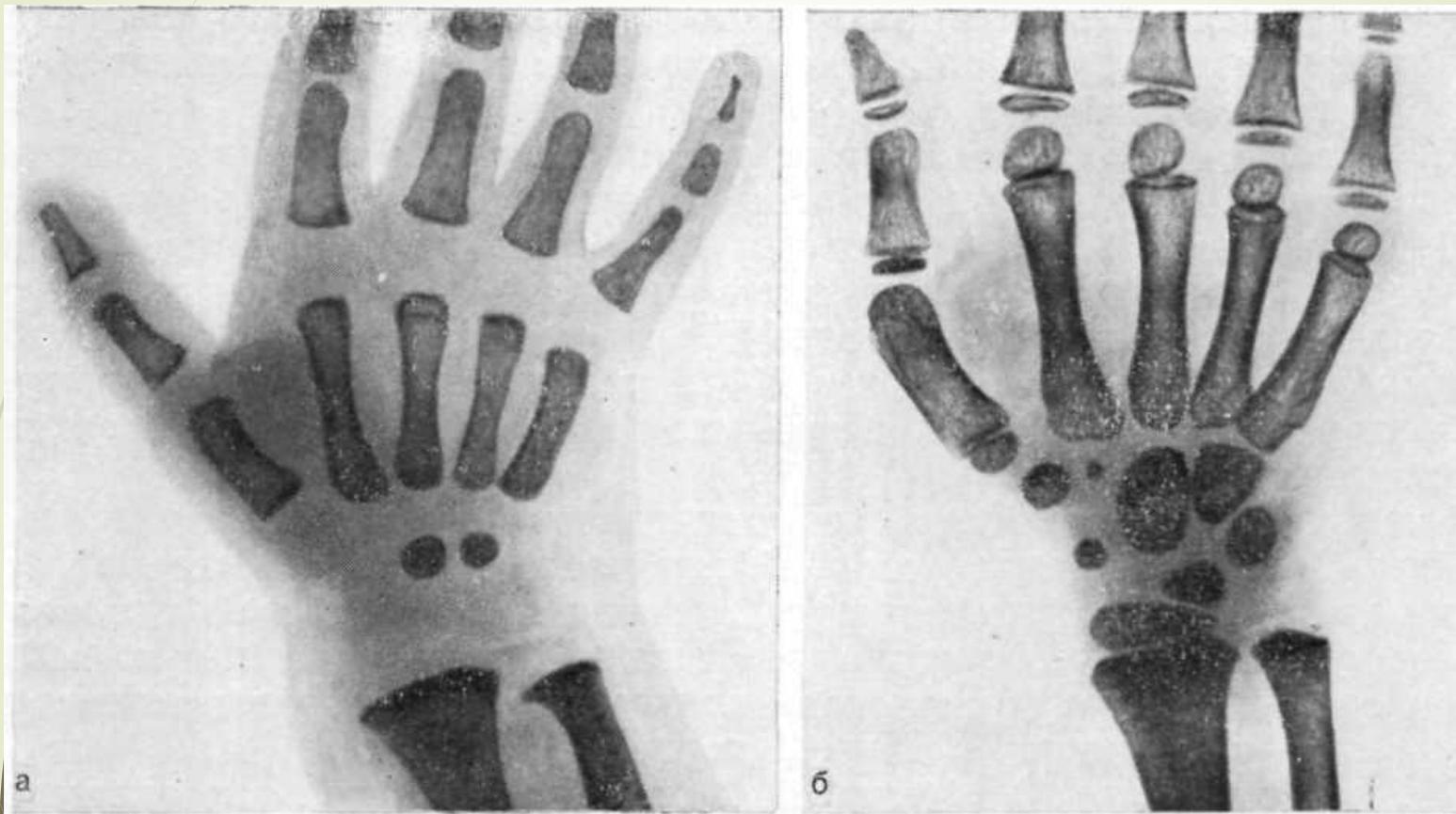
# Кисть и запястье

- являются ценным объектом изучения темпов окостенения ядер в практическом и теоретическом отношении
- процесс окостенения кисти длится от рождения до полного созревания скелета в течение 20—22 лет.
- Знание процессов развития ядер окостенения необходимо для определения возраста, половой зрелости, эндокринных нарушений

# Сроки появления точек окостенения и наступления синостозов кисти

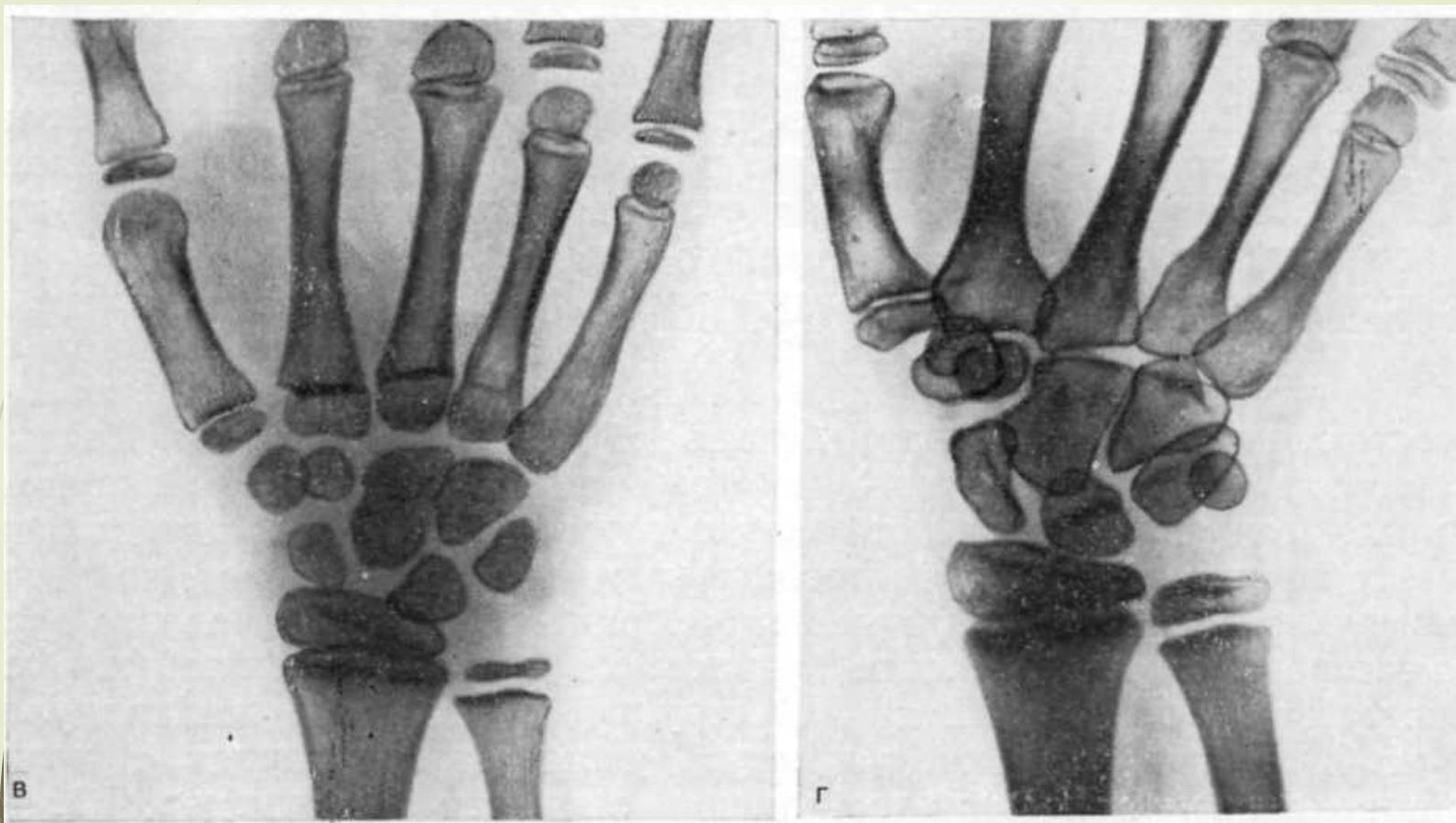


## Возрастные особенности лучезапястного сустава и кисти



а — ребенка 1 года; б — 3—5 лет

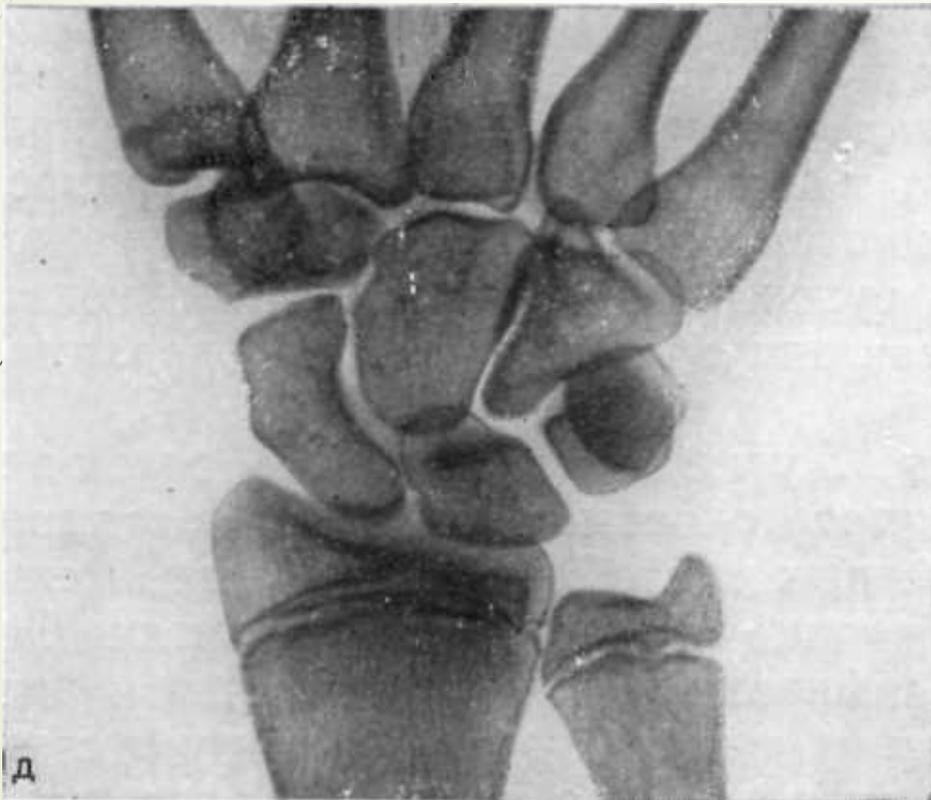
# Возрастные особенности лучезапястного сустава и кисти



в — 6—8 лет;

г — 10—12 лет

# Возрастные особенности лучезапястного сустава и кисти

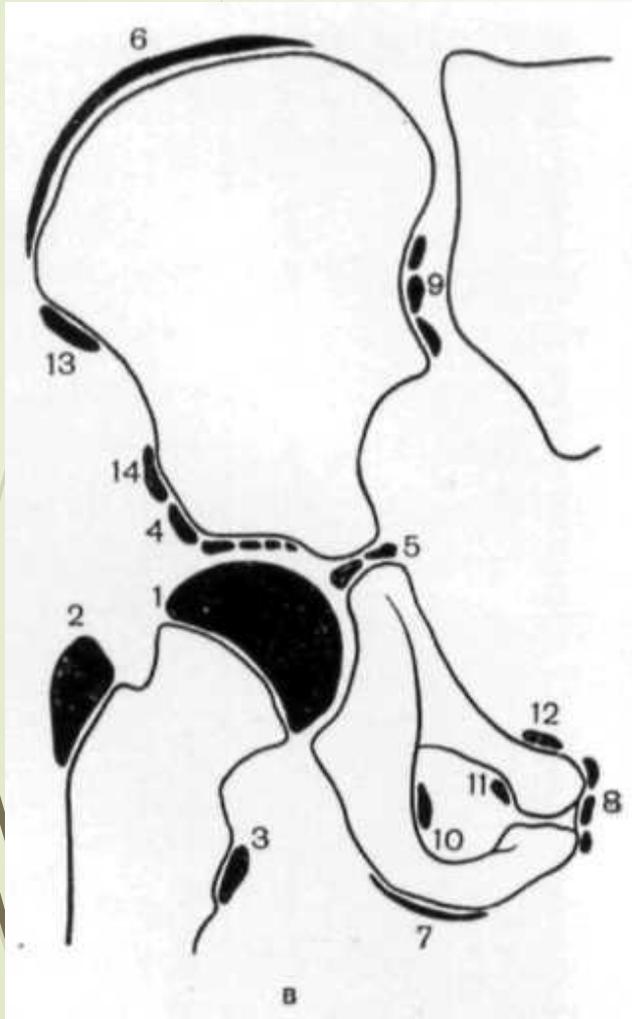


д — 13—15 лет

# Возрастные особенности таза и тазобедренных суставов

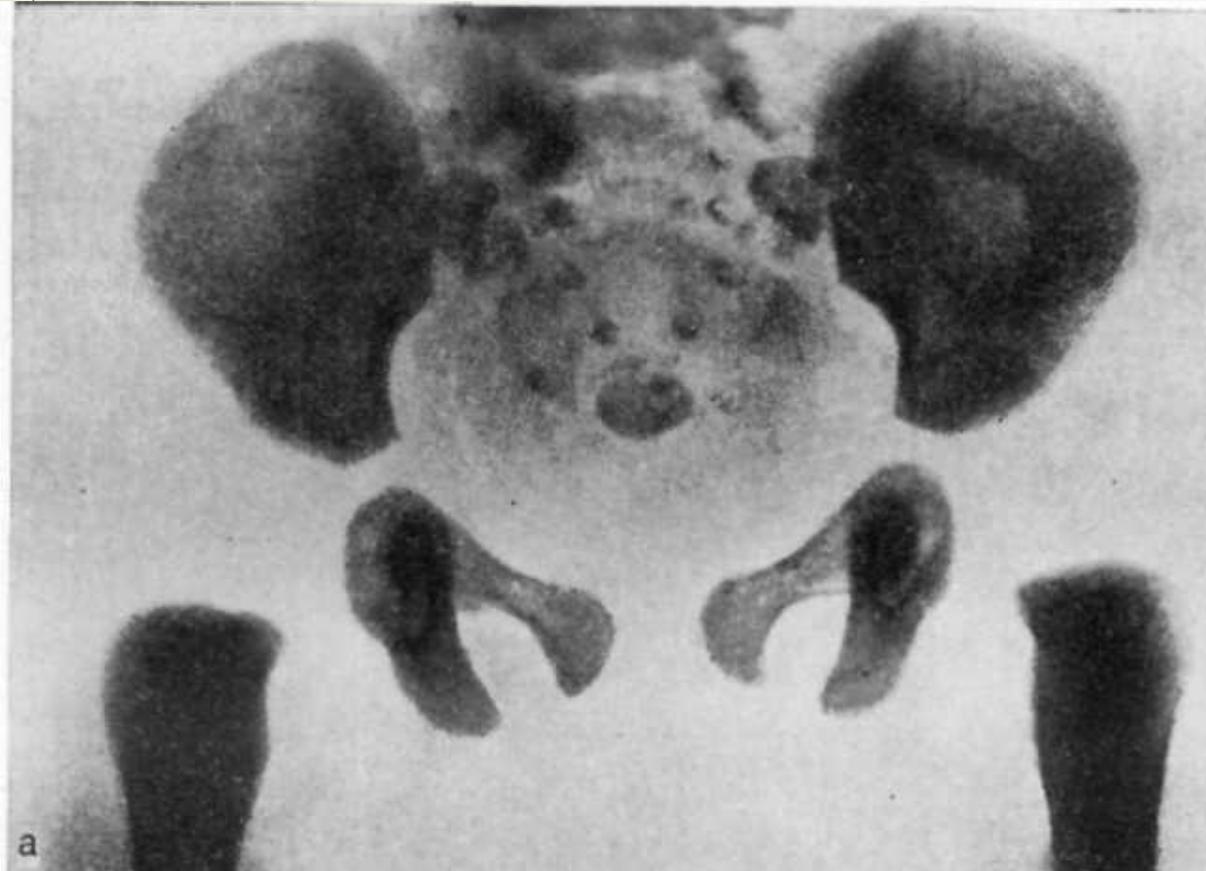
- Таз у новорожденного и ребенка раннего возраста состоит из трех пар костей: подвздошных, лобковых и седалищных, которые разделены Y-образным хрящом. Y-образный хрящ локализуется в области вертлужной впадины и в 5 лет представлен на рентгенограмме узкой полоской в 3—4 мм, которая в 8—9 лет сужается до 1—2 мм. Сзади таз ограничен крестцом.
- В период полового созревания окончательно формируются обе безымянные кости.

# Возрастные особенности таза и тазобедренных суставов



общая схема окостенения

# Возрастные особенности таза и тазобедренных суставов



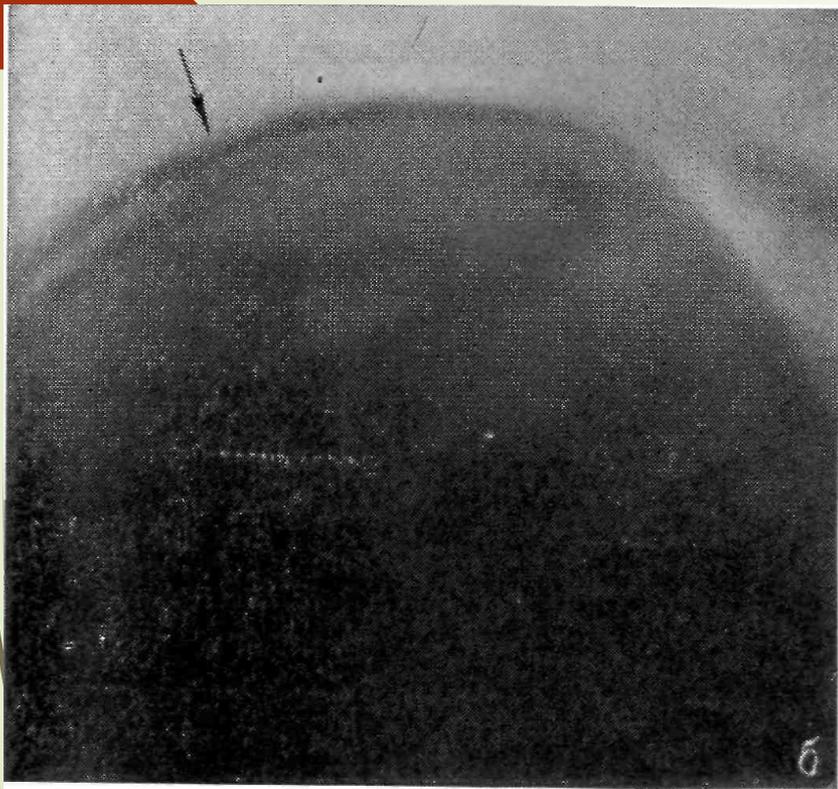
□ новорожденного

# Возрастные особенности таза и тазобедренных



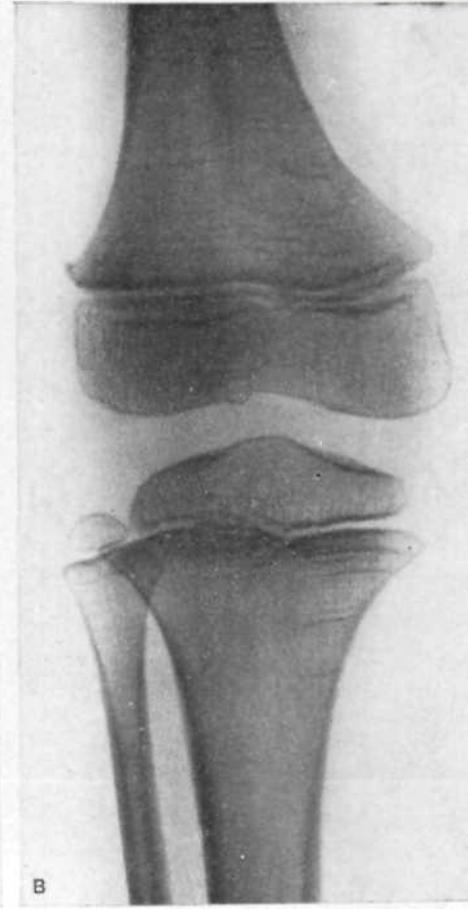
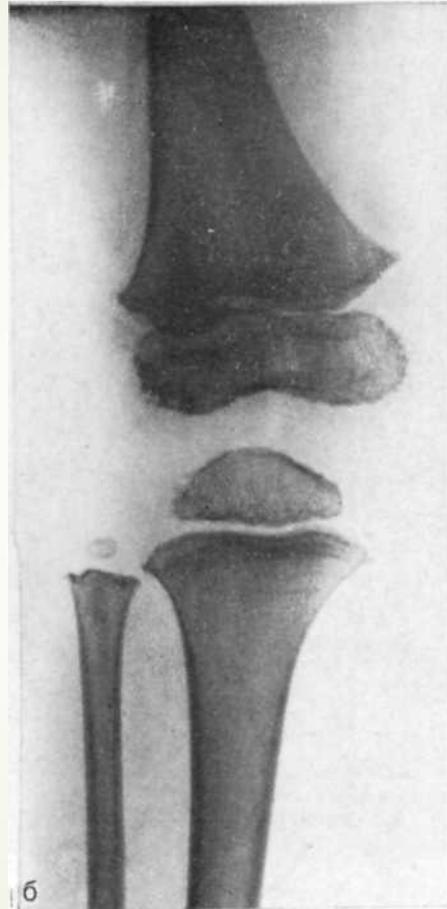
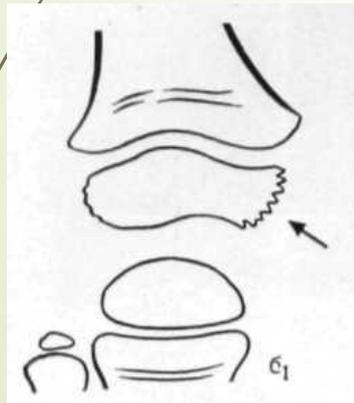
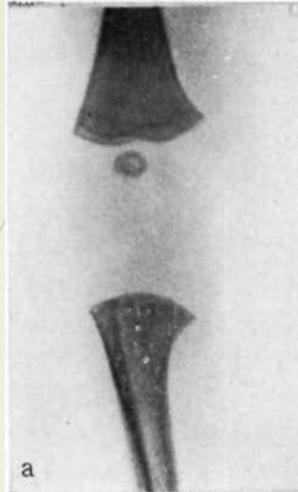
□ ребенка 3—5 лет

Рентгенограмма  
верхнего отдела крыла  
подвздошной кости  
девочки 12 лет



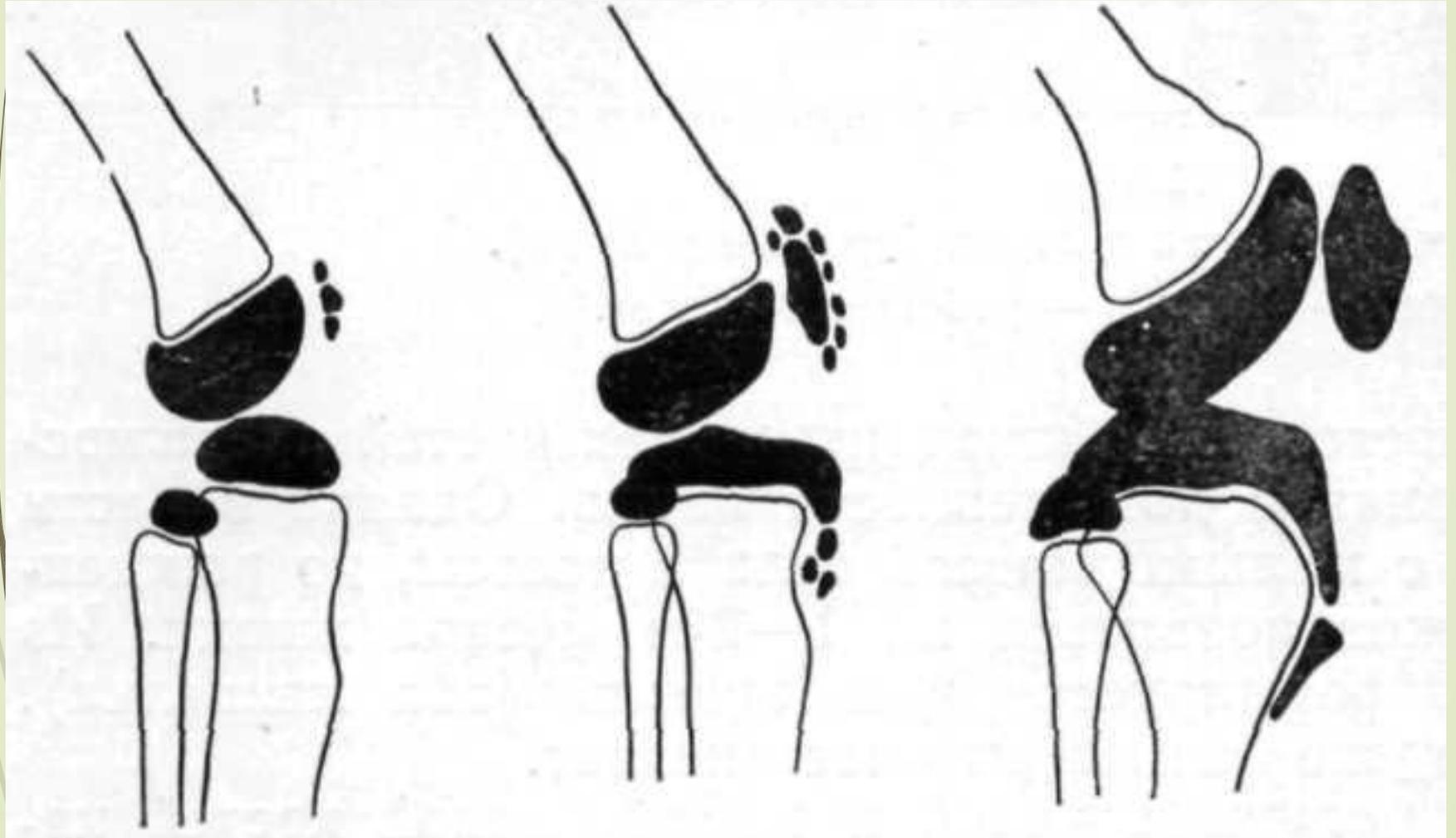
виден апофиз крыла (стрелка).

# Возрастные особенности коленного сустава



а — новорожденного; б — ребенка 3—5 лет;  
в — ребенка 6—8 лет

# Возрастные особенности коленного сустава



а — ребенка 3-5 лет; б — 8-10 лет; в — 13-15 лет

# Возрастные особенности коленного сустава



а — ребенка 3-5 лет; б — 8-10 лет; в — 13-15 лет

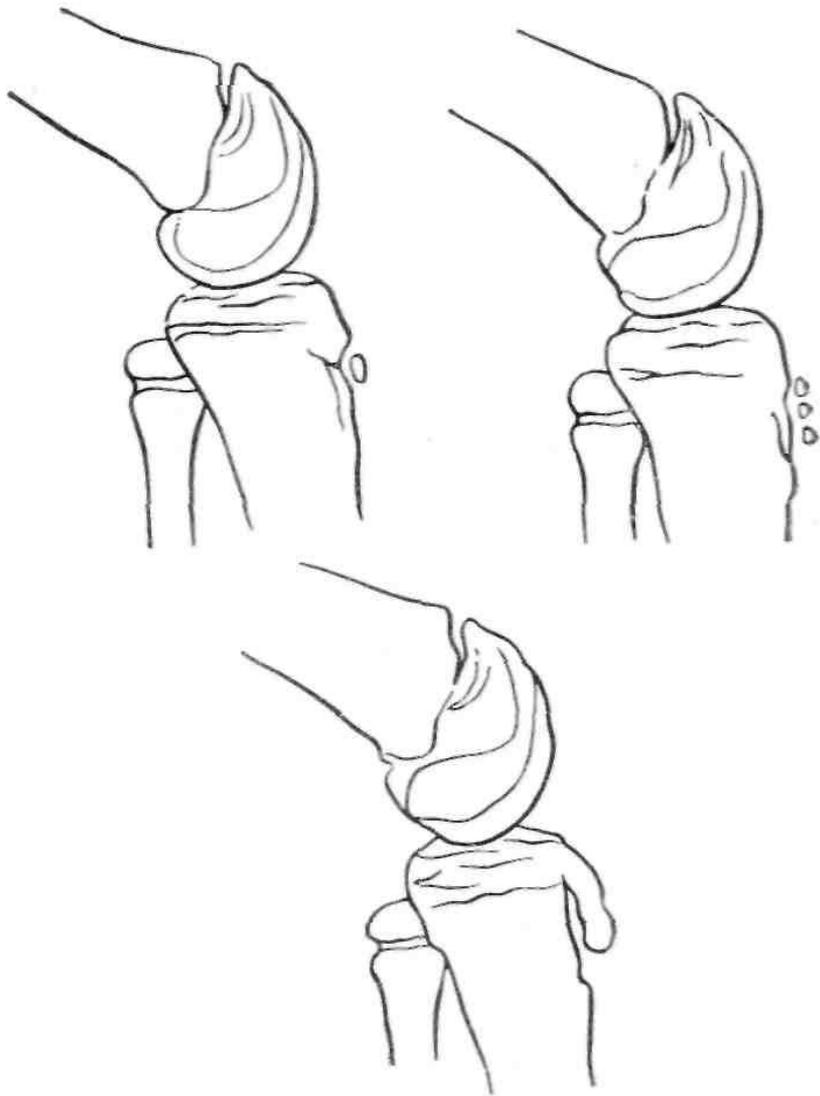
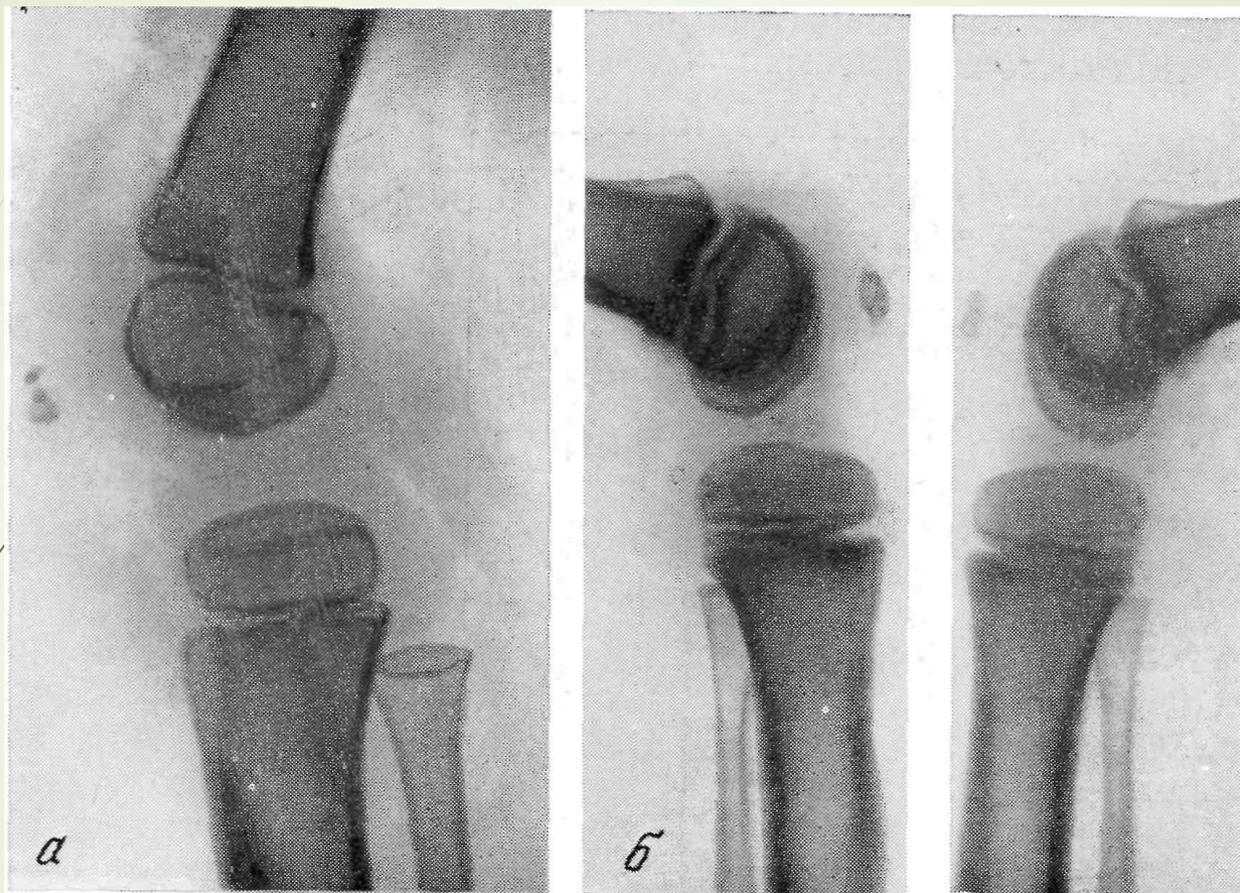


схема этапов  
развития ядер  
окостенения  
бугристости  
большеберцово-  
й кости

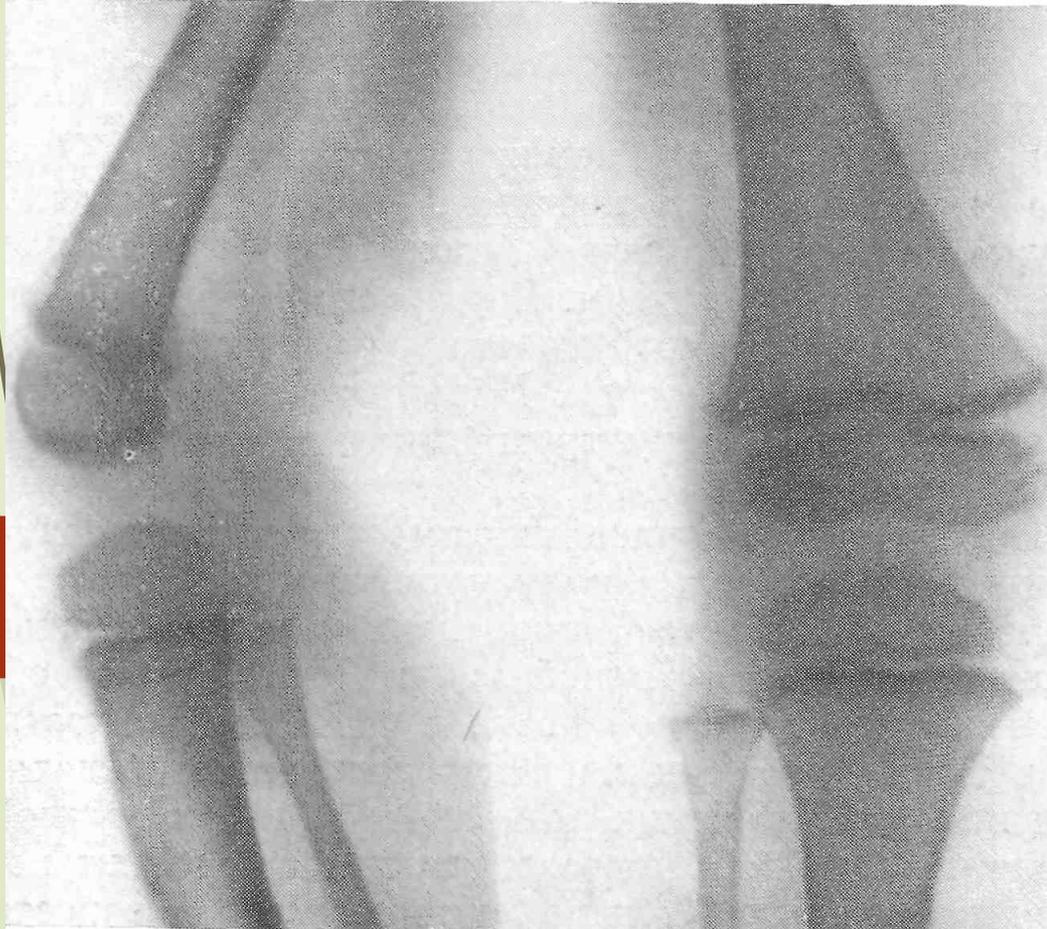
# Рентгенограммы коленных суставов детей



а — у ребенка 3 лет (ядро состоит из отдельных фрагментов с волнистыми контурами);

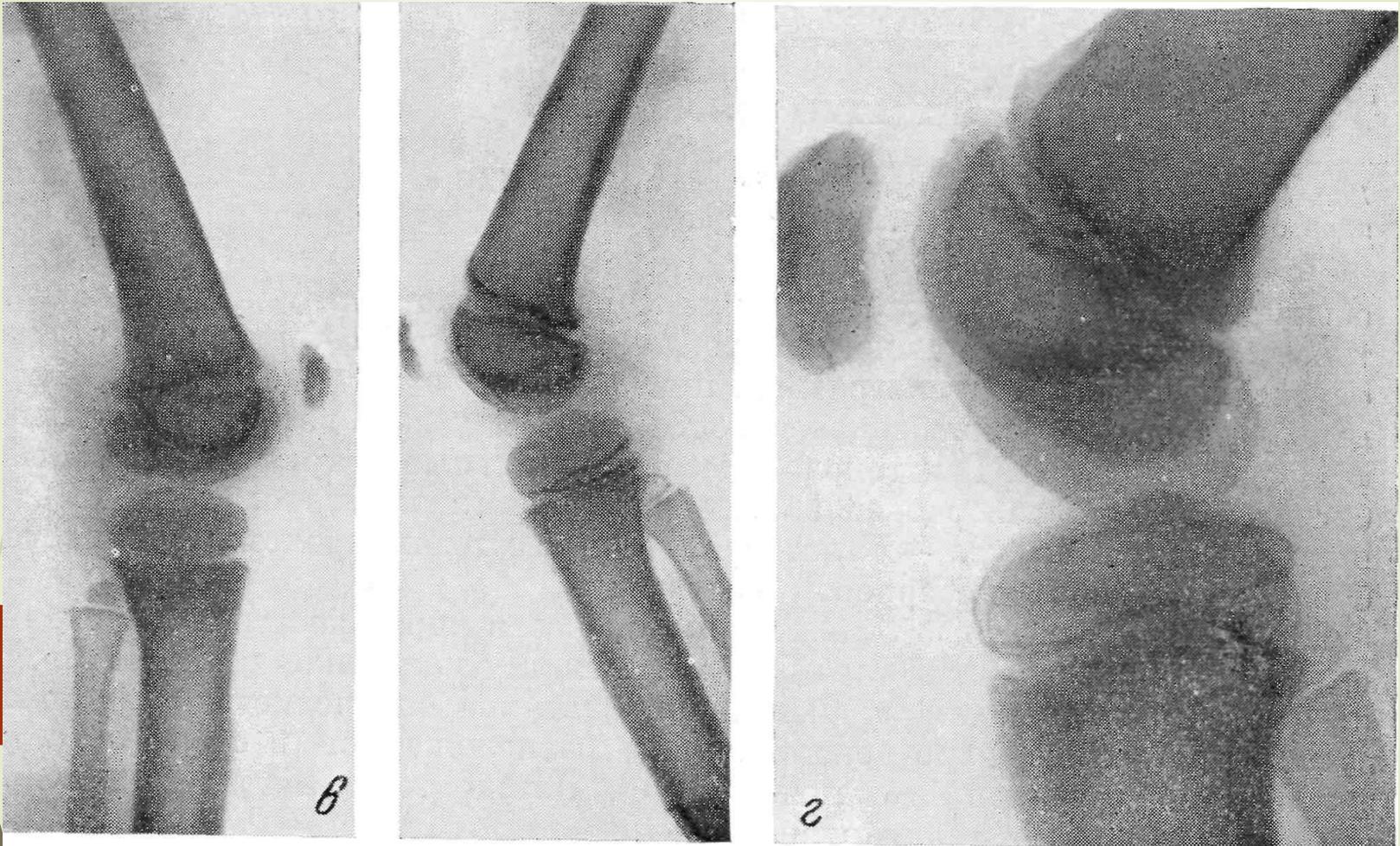
б — у ребенка 4 лет;

# Рентгенограмма коленного сустава ребенка 5 лет



Контуры дистального эпифиза бедренной кости неровные.  
Возрастная норма

# Рентгенограммы коленных суставов детей



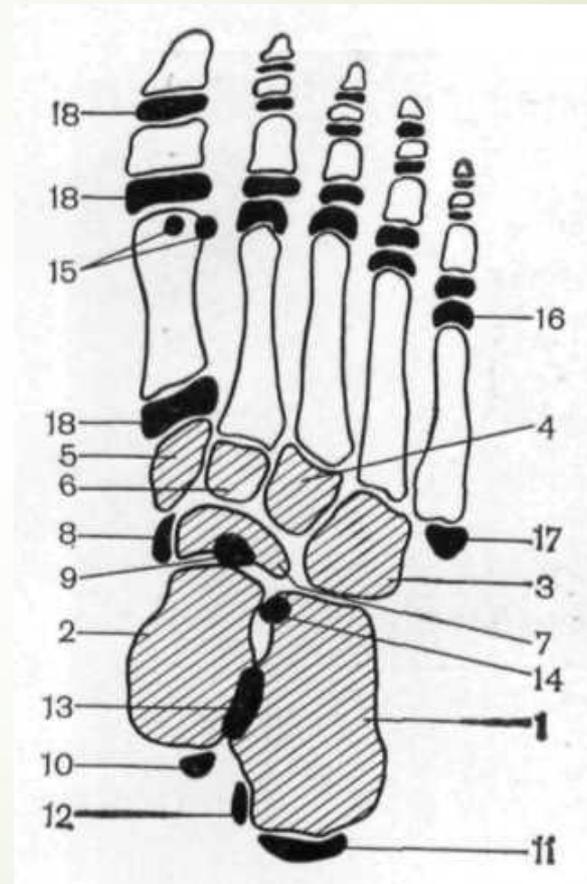
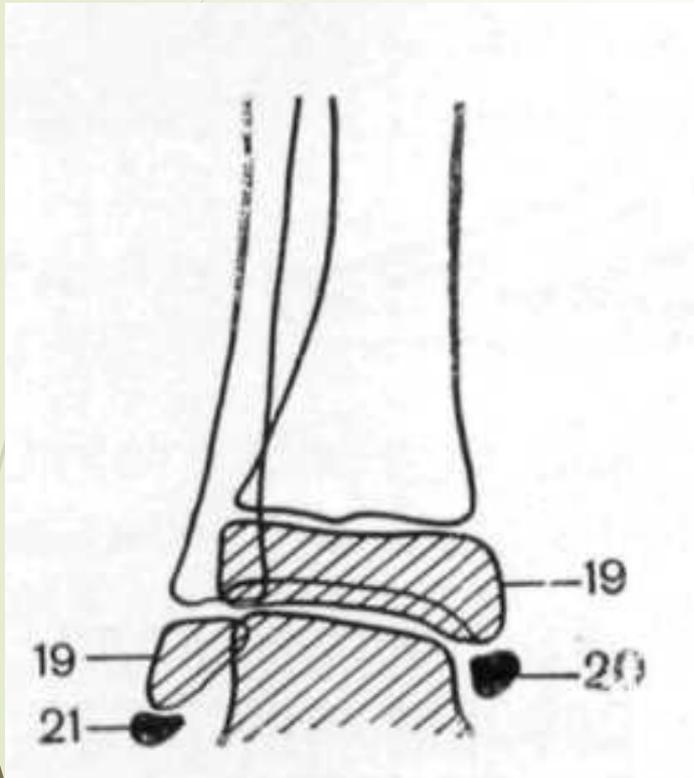
в – у ребенка 6 лет; г – у ребенка 10 лет

# Рентгенограммы коленных суставов детей



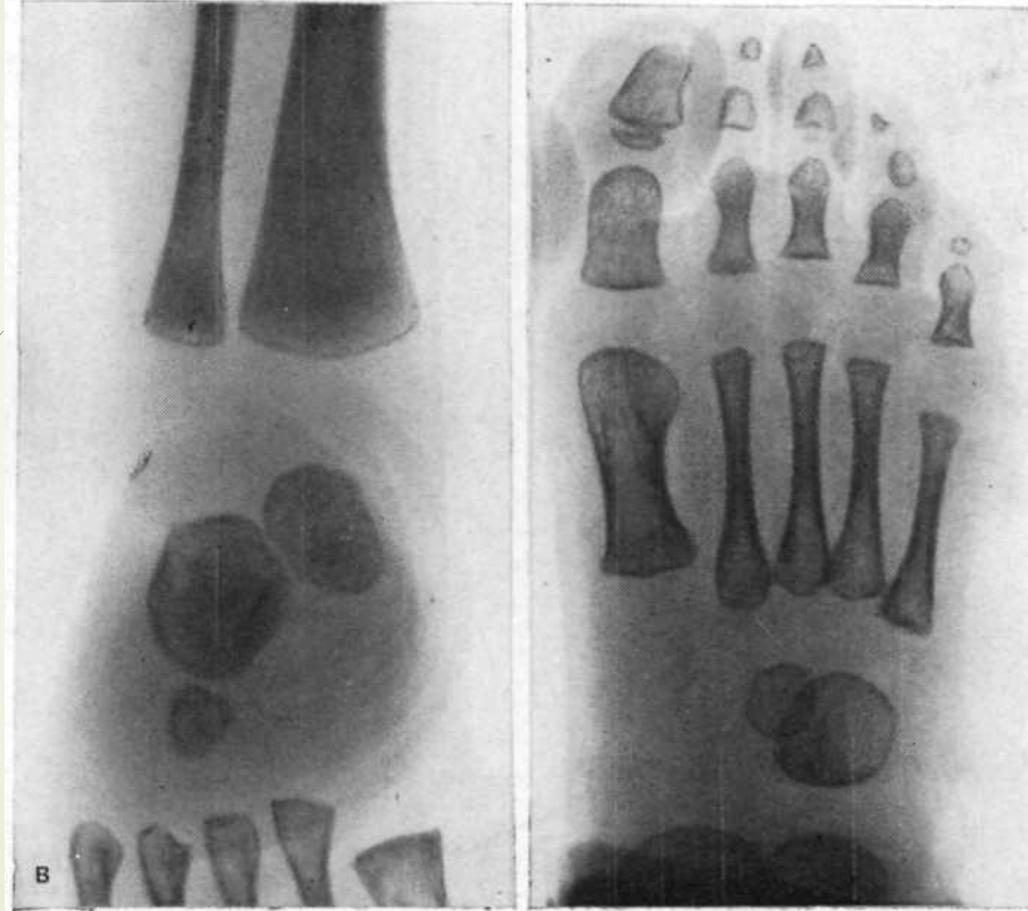
у ребенка 12 лет

# Возрастные особенности голеностопного сустава и стопы



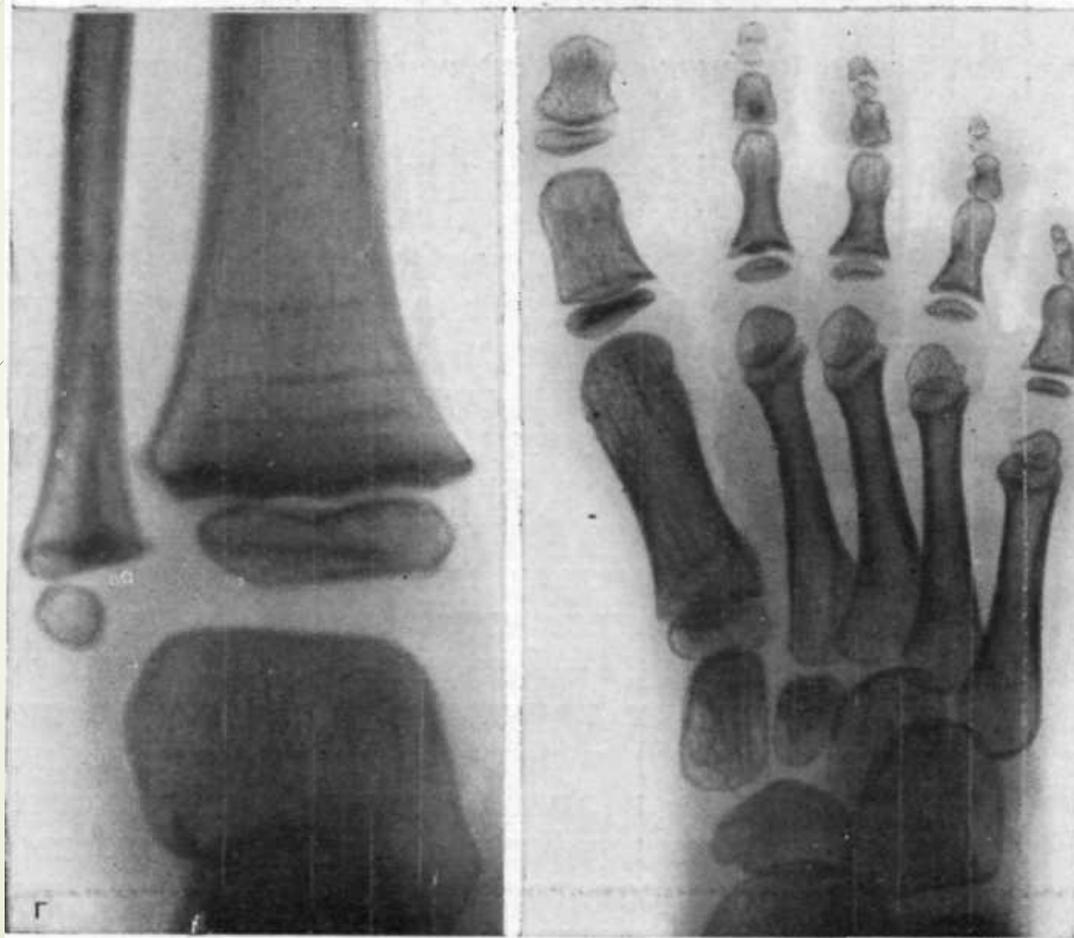
общая схема

# Возрастные особенности голеностопного сустава и стопы



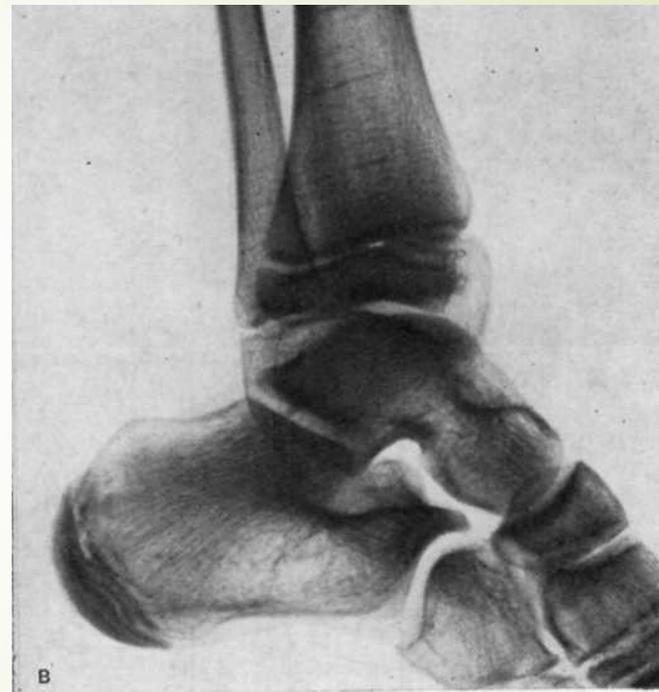
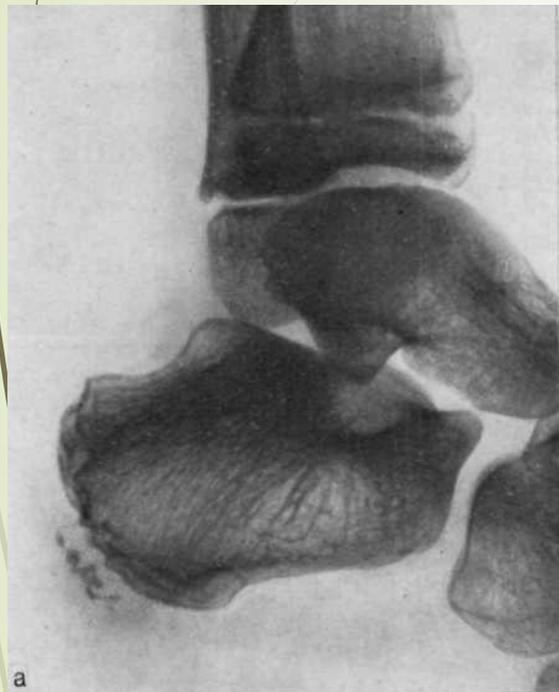
У новорожденного

# Возрастные особенности голеностопного сустава и стопы



ребенка 3—5 лет

# Особенности и варианты окостенения пяточного

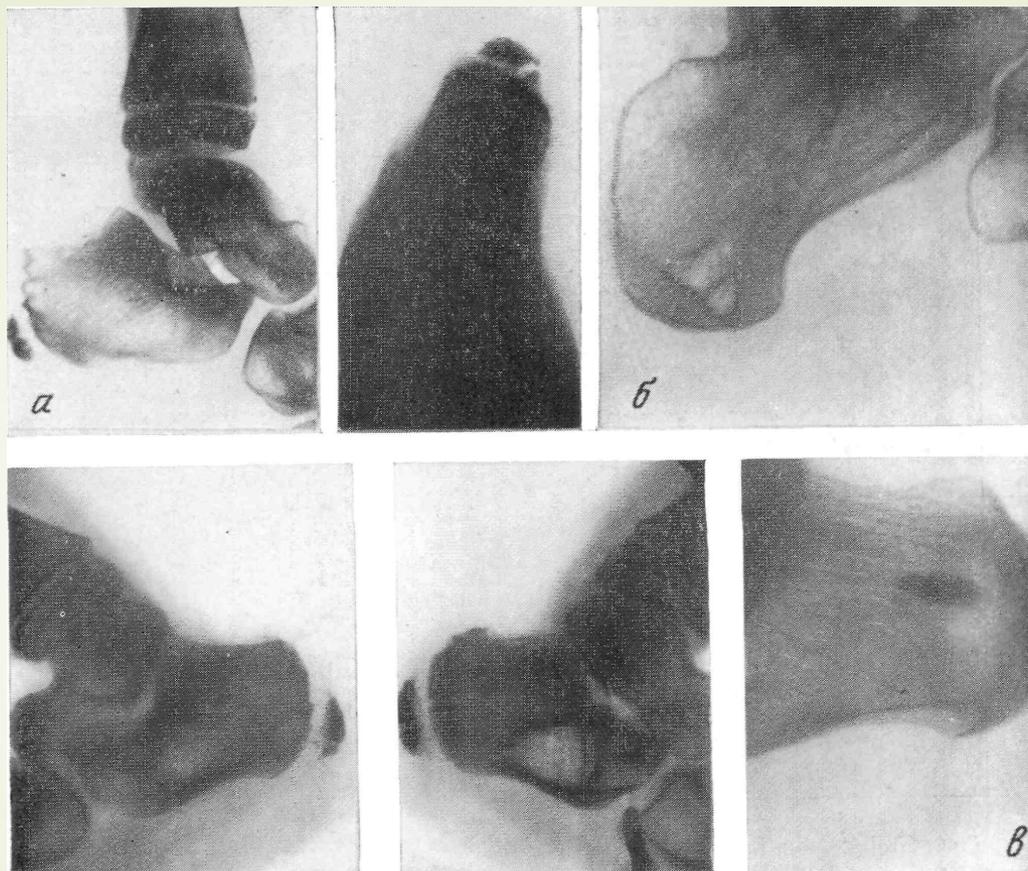


В возрасте 7—8 лет

к 15—16 годам



# Анатомические варианты пяточной кости



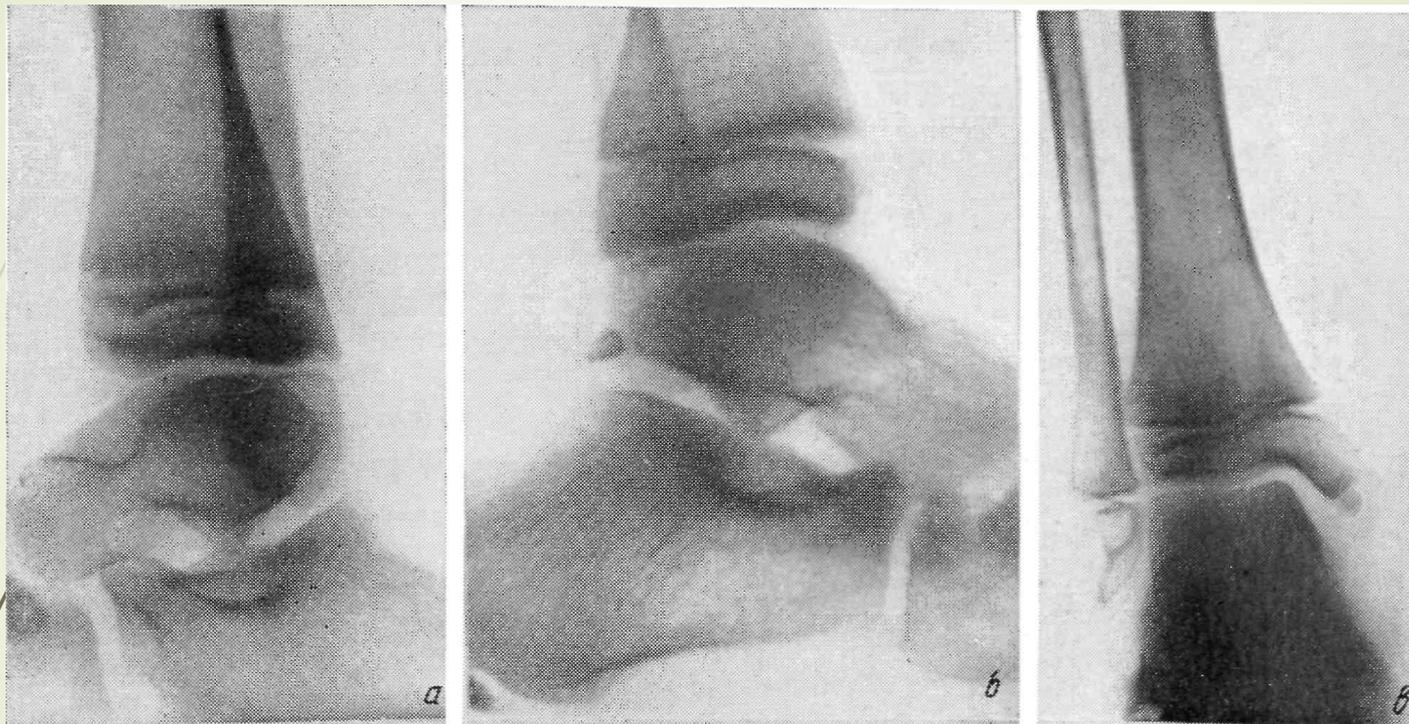
- а — фрагментированное ядро окостенения пяточной кости, фестончатые контуры по задней поверхности;
- б — полости в пяточной кости («пазушные пятки»);
- в — компактный островок костной ткани в пяточной кости.



# Рентгенограмм а костей стоп ребенка 5 лет

Обе клиновидные кости  
фрагментированы.  
Анатомический вариант.

# Рентгенограммы и схемы голеностопного сустава ребенка 9 лет



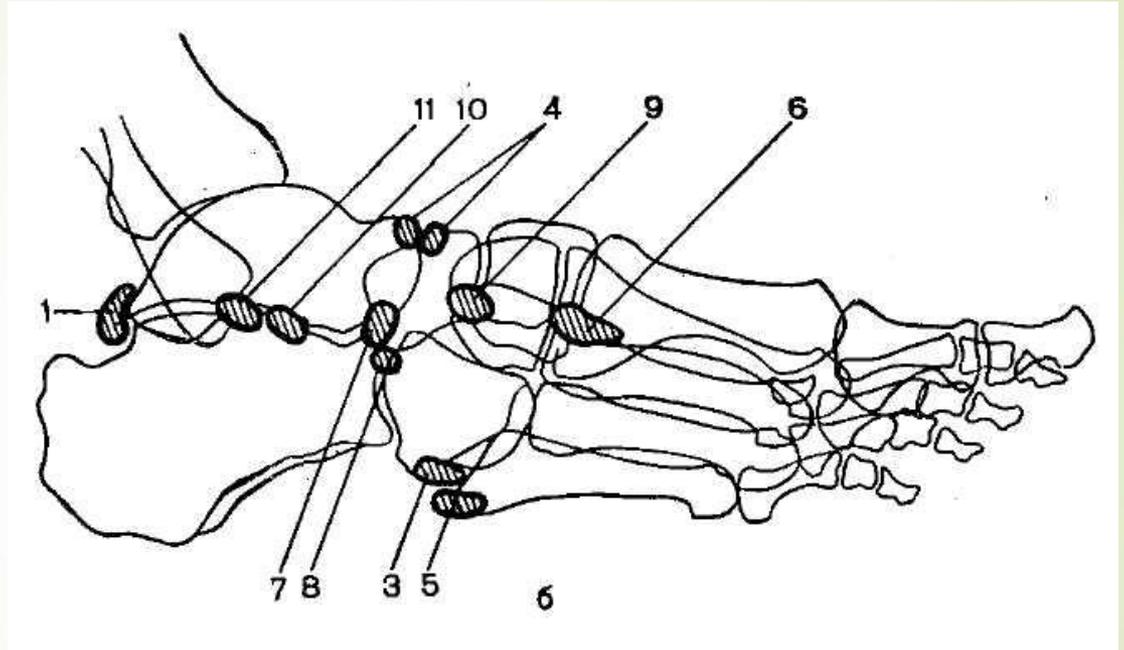
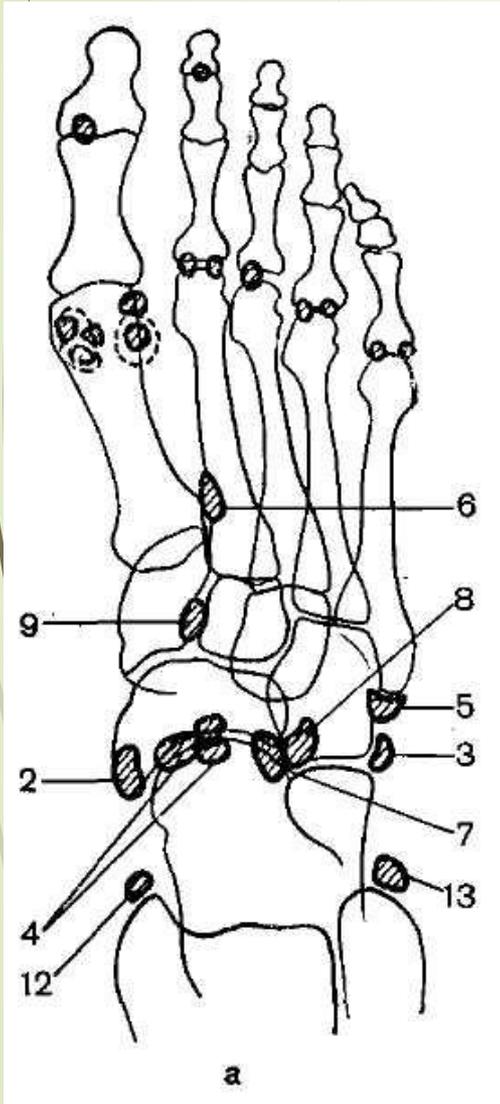
- а — добавочное ядро окостенения над дистальным эпифизом большеберцовой кости;
- б — ядро окостенения таранной кости треугольной формы с четкими контурами;
- в — ядро окостенения внутренней лодыжки



# Рентгенограмм а стопы мальчика 11 лет

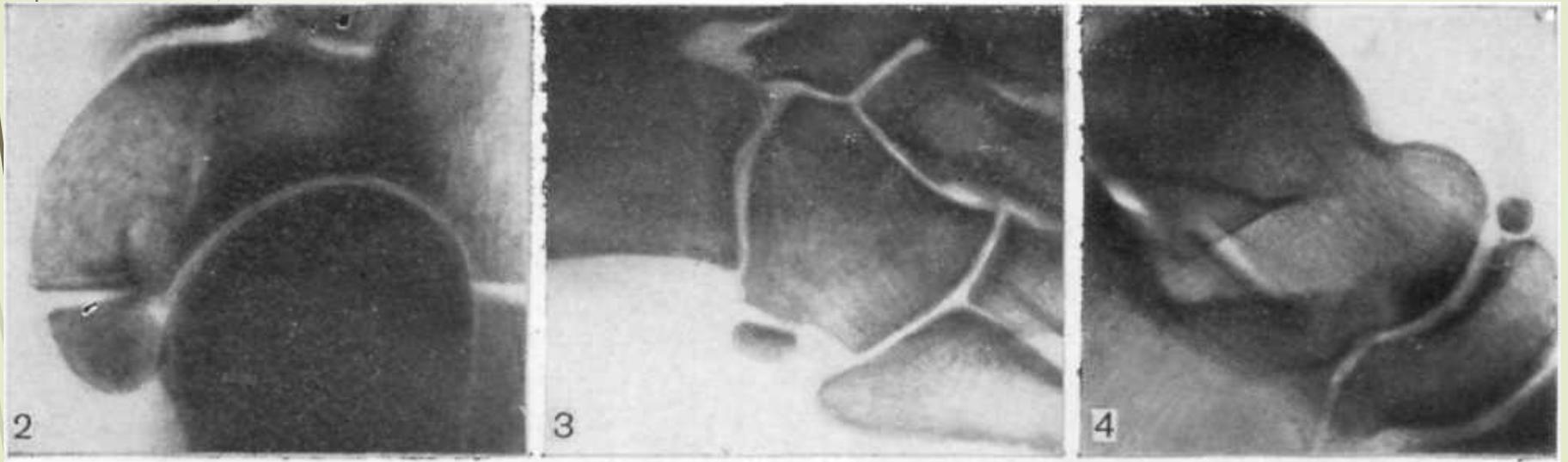
Ядро окостенения  
пятой плюсневой  
кости (стрелка)

# Добавочные кости голеностопного сустава и стопы (общая схема)

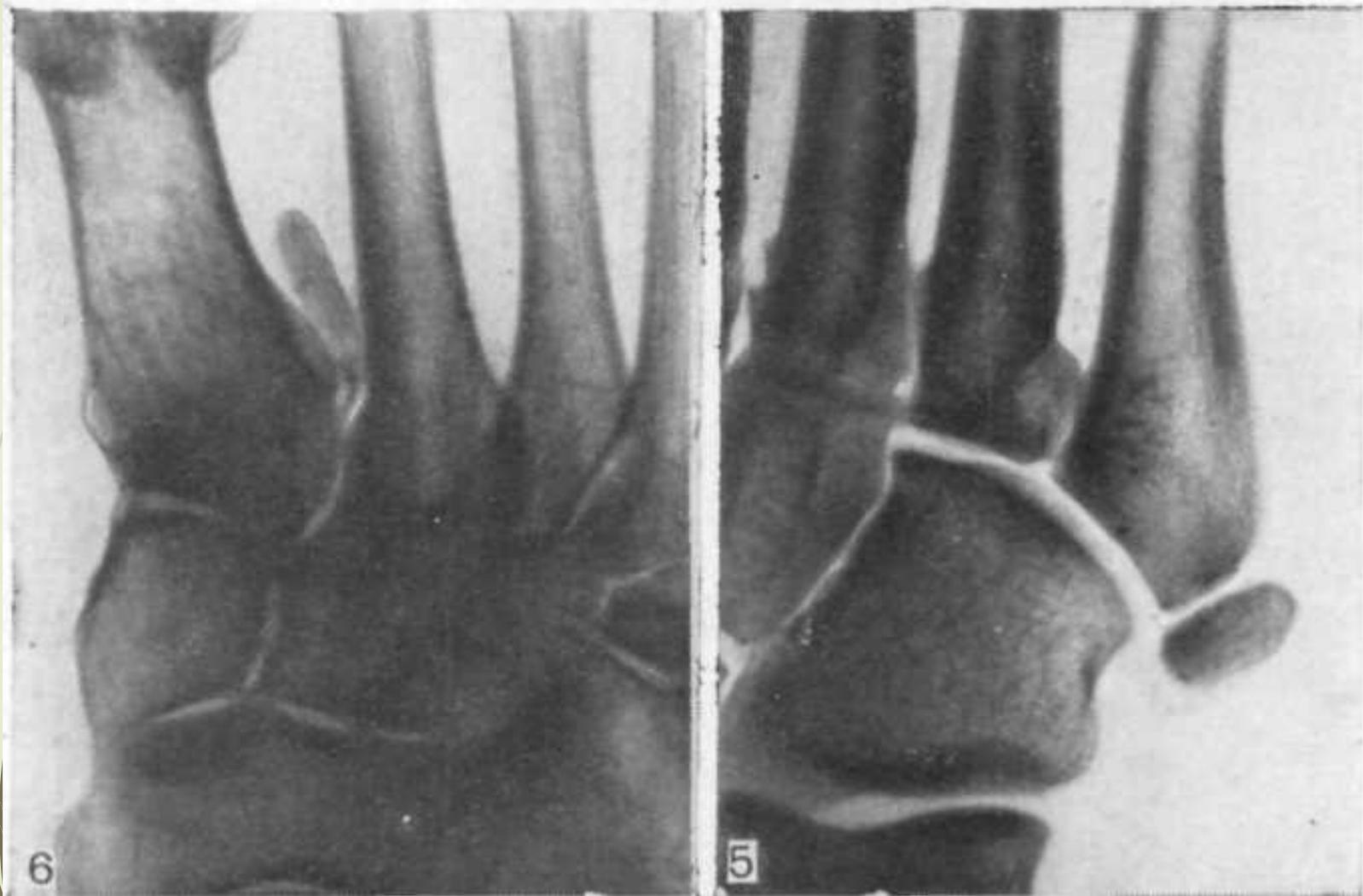


а — в прямой проекции;  
б — в боковой проекции

# Добавочные кости стопы



# Добавочные кости стопы





СРОКИ ОКОСТЕНЕНИЯ И ПОЯВЛЕНИЯ  
СИНОСТОЗОВ  
КОСТЕЙ



# первый год жизни

- головка плечевой кости;
- головка бедренной кости;
- верхний эпифиз большеберцовой кости;
- третья клиновидная кость;
- головчатая и крючковидная кости.

# ВТОРОЙ ГОД ЖИЗНИ

- большой бугор плечевой кости;
- нижние эпифизы лучевой, большеберцовой и малоберцовой костей;
- первая и вторая клиновидные кости;
- надколенная чашечка.

## ТРЕТИЙ ГОД ЖИЗНИ

- КОСТИ ЗАПЯСТЬЯ И ПРЕДПЛЮСНЫ;
- ОСНОВАНИЯ ФАЛАНГ КИСТЕЙ И СТОП.

## ЧЕТВЕРТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- проксимальный эпифиз малоберцовой кости;
- большой вертел бедренной кости;
- ладьевидная кость стопы.

# Пятый год жизни

□ медиальный надмыщелок плечевой кости.

## шестой год жизни

- большая и малая многоугольная кости;
- ладьевидная кость лучезапястного сустава;
- слияние ядер головки плечевой кости с буграми.

## СЕДЬМОЙ ГОД ЖИЗНИ

- дистальный эпифиз локтевой кости;
- апофиз пяточной кости.

## ВОСЬМОЙ ГОД ЖИЗНИ

- соединение седалищной кости с лобковой.

## ДЕВЯТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- гороховидная кость.

## ДЕСЯТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- блок плечевой кости;
- локтевой отросток.

## ОДИННАДЦАТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- латеральный надмыщелок плечевой кости.

## ТРИНАДЦАТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- малый вертел.

# ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

слияние ядер окостенения апофиза пяточной кости.

## ПЯТНАДЦАТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- апофиз плечевого отростка;
- нижний угол лопатки;
- грудинный конец ключицы.

## ШЕСТИНАДЦАТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- синостозы дистальных эпифизов лучевой, большеберцовой и малоберцовой костей с метафизами.
- срастание малого вертела с бедренной костью.

## ВОСЕМНАДЦАТЫЙ ГОД ЖИЗНИ

- СИНОСТОЗЫ ГОЛОВКИ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ;
- синостозы большого вертела бедренной кости, дистальных эпифизов лучевой и локтевой костей.

Хотя имеются корреляции между состоянием процесса окостенения и возрастом, колебания в сроках появления центров окостенения (особенно в первые годы жизни) и синостозирования (в период полового созревания) очень значительны.

В связи с этим «костный возраст» не следует полностью отождествлять с паспортным. «Костный возраст» — это лишь физиологический возраст конкретного индивидуума. В то же время сроки окостенения позволяют ориентироваться относительно правильности развития скелета и его отклонений.

Процесс развития скелета человека наследственно закреплен на протяжении его многовековой эволюции. При нормальном развитии появление центров окостенения и наступление синостозов происходят синхронно в симметричных участках скелета.

Сложный процесс остеогенеза по тем или иным причинам может оказаться нарушенным на различных этапах. Это может произойти в эмбриональном периоде (врожденное нарушение остеогенеза) или уже после рождения (приобретенное).



Спасибо за внимание!

