

# Введение в курс анатомии человека.

Скелетная система и ее роль в  
организме человека. Основные  
аномалии костной системы.

- **Анатомия** изучает форму и строение организма человека и его частей в их развитии и в единстве с функцией, а так же их взаимодействие с окружающей средой.
- Название происходит от греческого **anatemno**, что означает рассекаю.
- Анатомия входит в раздел биологии и представляет собой морфологическую дисциплину, которая занимается изучением морфологической формы.

# Структурные уровни биологической организации

- 1. Уровень целостного организма – организменный.
- 2. Уровень морфо-функциональных систем – системный.
- 3. Уровень отдельных органов тела – органный.
- 4. Уровень тканей – тканевой.
- 5. Клеточный уровень.
- 6. Уровень органических макромолекул, молекулярных комплексов и субклеточных структур.

- **Макроскопическая анатомия** – изучение тела и его частей невооруженным взглядом.
- **Микроскопическая анатомия** – исследование органов с помощью микроскопа.

# Связь анатомии с другими науками

- 1. **Эмбриология** – наука о зародышевом развитии организмов.
- 2. **Сравнительная анатомия** – изучает строение тела различных животных.
- 3. **Антропология** – наука о происхождении человека, его эволюции, внутривидовой изменчивости строения и функций.
- 4. **Физиология** – наука о жизненных процессах, функциях организма и его частей.

# Разделы анатомии

- 1. Топографическая или хирургическая анатомия – изучает послойное строение частей тела, взаимное расположение органов, пространственные отношения анатомических образований по областям тела.
- 2. Спортивная анатомия.
- 3. Пластическая анатомия.
- 4. Анатомия ребенка.
- 5. Рентгеноанатомия.

# Методы исследования в анатомии

- 1. Соматоскопия – осмотр тела.
- 2. Соматометрия - измерение тела и его частей.
- 3. Пальпация – прощупывание тела руками и пальцами.
- 4. Рентгенография (скопия):
  - - стереорентгенография;
  - - томография;
  - - ядерно-резонансная томография;
  - - рентгенокинематография.
- 5. Эндоскопия – наблюдение с помощью специальных оптических приборов внутренней поверхности органов.

# Методы исследования в анатомии

- 6. Эхография – основана на различных акустических свойствах органов и тканей.
- 7. УЗИ.
- 8. ЭКГ.
- 9. Сканирование.
- 10. Биопсия.

# Методы исследования в анатомии

- 11. Препарирование или вскрытие трупов.
- 12. Распилы замороженных трупов.
- 13. Методы инъекции и коррозии.
- 14. Макро – микроскопический метод — тонкое препарирование окрашенных объектов с последующим изучением под бинокулярной лупой.

# Основные анатомические понятия

- **Организм** – это сложная, многоуровневая биологическая система, части которой взаимосвязаны и взаимодействуют между собой.

# Общие закономерности строения организма

## Человека

- 1. Принцип билатеральной симметрии.
- 2. Положение и строение некоторых органов ассиметрично.
- 3. Метаметрия – наличие повторяющихся элементов.
- 4. Полярность – краниальный и каудальный концы.
- 5. Стратификация – послойное строение органов и тканей.

# Основные анатомические понятия

- **Орган** – часть организма, характеризуется:
- - определенным положением;
- - определенной формой, размерами и конструкцией.
- - пространственными взаимоотношениями с другими органами.

# Основные анатомические понятия

- **Ткани** – строительный материал для органов.
- 1. Эпителиальная ткань.
- 2. Соединительная ткань.
- 3. Мышечная ткань.
- 4. Нервная ткань.

# Основные анатомические понятия

- **Анатомо** – функциональные системы – ряд органов, связанных между собой анатомически, топографически и функционально, имеющих общее происхождение и общие черты строения (костная система, мышечная система).
- **Аппарат** – функциональное объединение органов, которые могут быть однородными и разнородными по своему происхождению и строению (речевой, опорно – двигательный).

# Основные анатомические понятия

- **Функциональные системы** – объединяют структурные элементы, входящие в состав различных органов и связанные участием в выполнении определенных функций: функциональная система дыхания – дыхательные органы, части скелета, мышцы, мозговые центры и нервные проводники.

# Основные анатомические понятия

- **Изменчивость** – функциональное свойство организма, обеспечивающее индивидуальную, морфологическую, функциональную, биохимическую особенность, неповторимость внешних и внутренних признаков.
- **Крайние формы изменчивости** – это варианты, находящиеся по концам вариационного ряда.

# Основные анатомические понятия

- **Норма** – это оптимальный интервал в пределах которого организм остается здоровым и в полном объеме выполняет свои функции.
- **Аномалия развития** – это стойкое отклонение в строении органа или системы органов, не сопровождающееся функциональными нарушениями в обычных условиях, но нередко являющееся причиной косметических дефектов или заболеваний, особенно при воздействии на организм экстремальных факторов.

# Основные анатомические понятия

- **Порок развития** – это стойкие морфологические и функциональные изменения органа или организма, возникающие в результате нарушений развития зародыша, плода или после рождения ребенка.
- **Уродства** – тяжелые пороки развития, обезображивают тело, часто несовместимы с жизнью.

# Типы телосложения

- 1. Долихоморфный или узкий – астеник.
- 2. Мезоморфный или средний – нормостеник.
- 3. Брахиморфный или широкий гиперстеник.

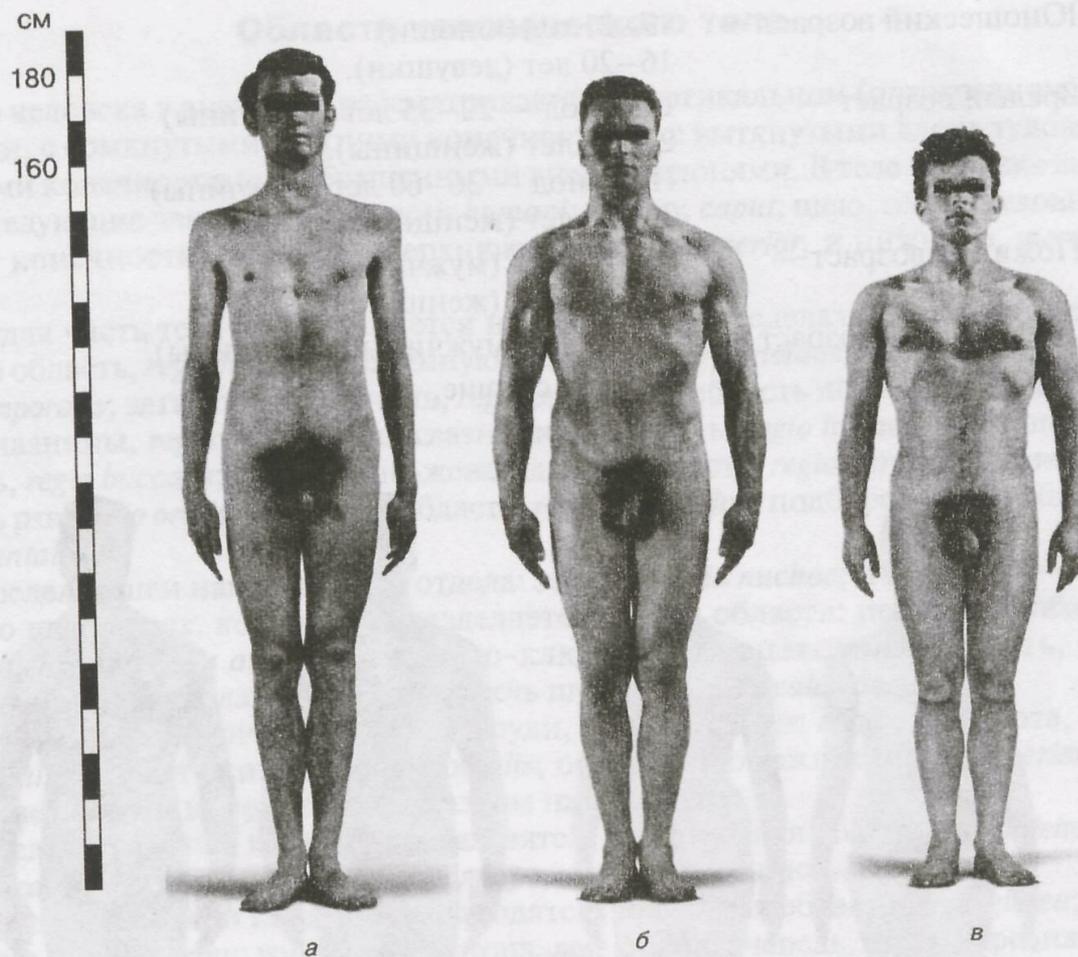
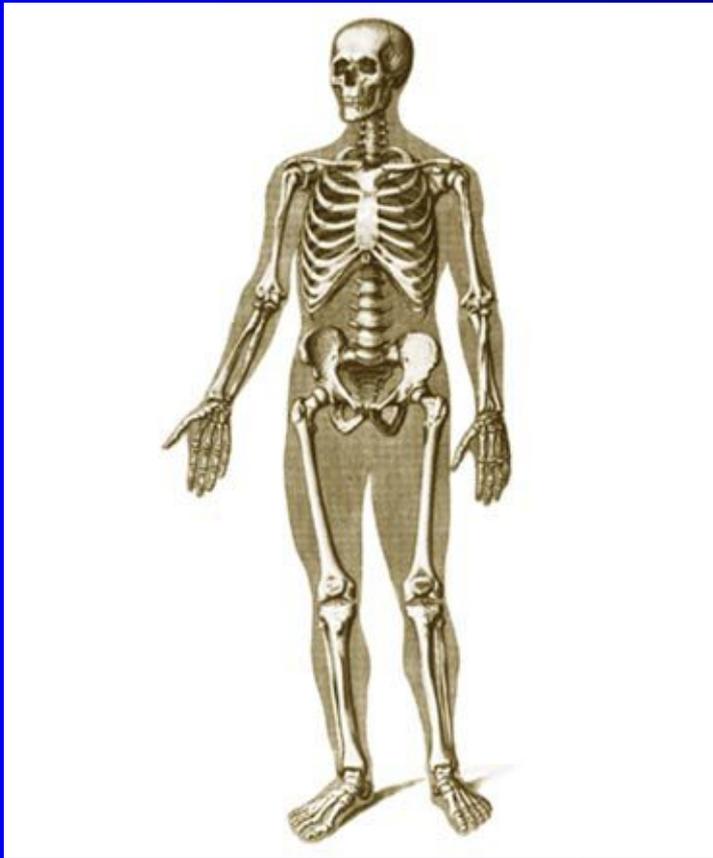


Рис. 3. Типы телосложения мужчин:

*a* — долихоморфный; *б* — мезоморфный; *в* — брахиморфный

# Остеология – общее учение О КОСТЯХ



- Скелетная система – *systema skeletale*, включает в себя кости вместе с их соединениями.
- Количество костей изменяется с возрастом.
- В зрелом возрасте – 206 костей, в пожилом – менее 200.

# Функции скелета

- Скелет это пассивная часть опорно – двигательного аппарата.
- 1. Опора для тканей, мускулатуры и внутренних органов.
- 2. Защита жизненно важных органов.
- 3. Кости являются рычагами на которые действуют мышцы.
- 4. Депо солей, жира.
- 5. Принимают участие в минеральном обмене.
- 6. Являютсяместилищем для костного мозга – кроветворного органа.

# Кость как орган

- 1. Органические вещества – главным образом оссеин (30%). Обеспечивает пластичность костей.
- 2. Неорганические вещества – в основном соли кальция (70%). Предают костям крепость и упругость.
- В различные возрастные периоды соотношение органических и неорганических веществ изменяется.

# Строение кости

- Структурно-функциональной единицей кости является **остеон**.
- **Остеон** – это система костных пластинок концентрически расположенных вокруг центрального канала.
- Содержит сосуды и нервы.

# Строение кости

- Остеоны располагаются не беспорядочно, в соответствии с функциональной нагрузкой на кость.
- Из остеонов состоят более крупные элементы кости – трабекулы или перекладины костного вещества. Из трабекул складывается костное вещество.

# Типы костного вещества



- 1. Компактное вещество, *substantia compacta*, - трабекулы лежат плотно.
- Находится в костях которые выполняют функцию опоры или движения (диафизы трубчатых костей)

# Типы костного вещества

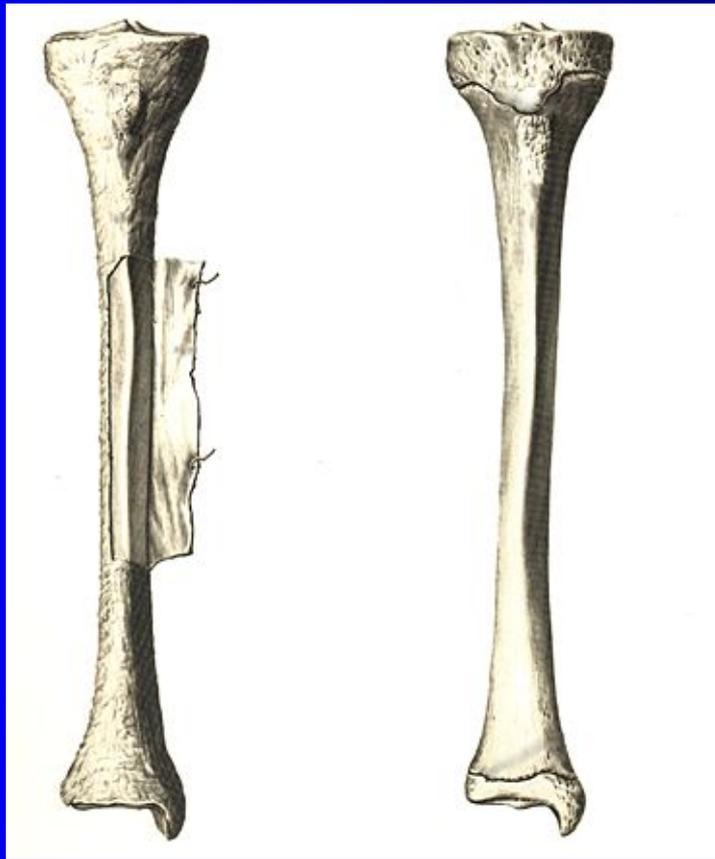


- 2. Губчатое вещество, *substantia spongiosa*, - трабекулы лежат рыхло, образуя ячейки. Находится в костях, где при большом объеме необходимо сохранить легкость.

# Строение кости

- В ячейках губчатого вещества находится костный мозг – орган кроветворения и биологической защиты организма.
- 1. Красный костный мозг, *medulla osseum rubra*.
- 2. Желтый костный мозг, *medulla osseum flava*.

# Строение кости



- Снаружи кость, за исключением суставных поверхностей покрыта надкостницей.
- Суставные поверхности покрыты суставным хрящом.

# Надкостница, periosteum

- Состоит из двух слоев:
- 1. Наружный фиброзный.
- 2. Внутренний костеобразующей.

# Развитие костей

- В онтогенезе скелета млекопитающих и человека выделяют 3 стадии:
- **1. Бластемная стадия** – на 5-й нед. ВУР зародыша человека его скелет представлен хордой и сгущениями эмбриональной соединительной ткани (мезенхимы) в сегментах тела и зачатках конечностей.

# Развитие костей

- 2. Хрящевая стадия – образуются миниатюрные хрящевые модели будущих костей. В некоторых частях скелета (свод черепа, лицевой скелет, ключица) хрящ не образуется, а мезенхима претерпевает структурную перестройку, предшествующую возникновению кости.
- 3. Костная стадия.

# Развитие костей

- Развитие костей может осуществляться двумя способами:
- 1. На основе соединительной ткани.
- 2. На основе хряща.
- Костная ткань появляется у зародыша в середине 2 мес. ВУР, когда сформировались все остальные ткани.
- Никогда не происходит непосредственного превращения соединительной или хрящевой ткани в костную. Костная ткань способна развиваться аппозиционно (путем нарастания на соединительную или хрящевую ткани) или на месте резорбируемого хряща.

# Развитие костей

- Кости, формирующиеся на основе соединительной ткани, называются **первичными** (кости крыши черепа, кости лицевого черепа).
- Процесс окостенения первичных костей называется **эндесмальным**.

# Развитие костей

- Клетки мезенхимы объединяются в группы в тех местах, где располагаются кровеносные капилляры, соединяются между собой отростками и дифференцируются в остеобласты. Остеобласты, замурованные в межклеточном веществе, превращаются в остеоциты. Скопление костной ткани сначала существуют в виде балок, трабекул. Трабекулы растут в радиальном направлении и соединяются друг с другом. Образуется первичная губчатая кость.

# Развитие костей

- Кости, развивающиеся на основе хряща, называются **вторичными**, так как они проходят соединительнотканную, хрящевую, а затем и костную стадии (кости основания черепа, туловища, конечностей).
- Процесс окостенения вторичных костей — **перехондральный и энхондральный**.

# Развитие костей

- **Перехондральное** окостенение начинается на периферии хрящевых диафизов будущих трубчатых костей. В надхрящнице появляются остеобласты, которые продуцируют ретикулофиброзную кость. Образуются трабекулы, которые сливаются между собой и формируют перехондральное костное кольцо вокруг диафиза. Надхрящница превращается в надкостницу.

# Развитие костей

- **Энхондральное** окостенение происходит в глубине хрящевого диафиза. Osteобласты проникают сюда вместе с кровеносными сосудами. Одновременно с образованием кости (аппозицией) происходит ее разрушение (резорбция). В процессе резорбции принимают участие остеокласты – появляются первичные костномозговые полости.

# Развитие костей

- Во внутриутробном периоде вся внутренняя часть диафизов занята первичной губчатой костью. Позднее периферическая часть губчатого вещества замещается компактным веществом. В центре диафиза происходит рассасывание трабекул – образуется вторичная костномозговая полость.
- Формирование типичного трубчатого диафиза завершается после рождения.

# Развитие костей

- Островки костной ткани, появляющиеся в соединительной ткани или хряще получили название **центров** или **точек окостенения**.
- Они закладываются в определенных местах, в определенные сроки, в определенной последовательности.
- Большинство костей имеют несколько точек окостенения.

# Развитие костей

- 1. **Первичные точки окостенения** – закладываются в диафизах трубчатых костей, губчатых и смешанных костях в первой половине ВУР.
- 2. **Вторичные точки окостенения** – образуются в эпифизах трубчатых костей в самом конце ВУР, в первые месяцы и годы жизни.

# Закономерности процесса окостенения

- 1. В соединительнотканной основе окостенение начинается раньше, чем в хрящевой.
- 2. Окостенение скелета происходит в кранио-каудальном направлении.
- 3. В черепе окостенение распространяется от лицевого черепа к мозговому.
- 4. В свободных конечностях окостенение идет от проксимальных отделов к дистальным.

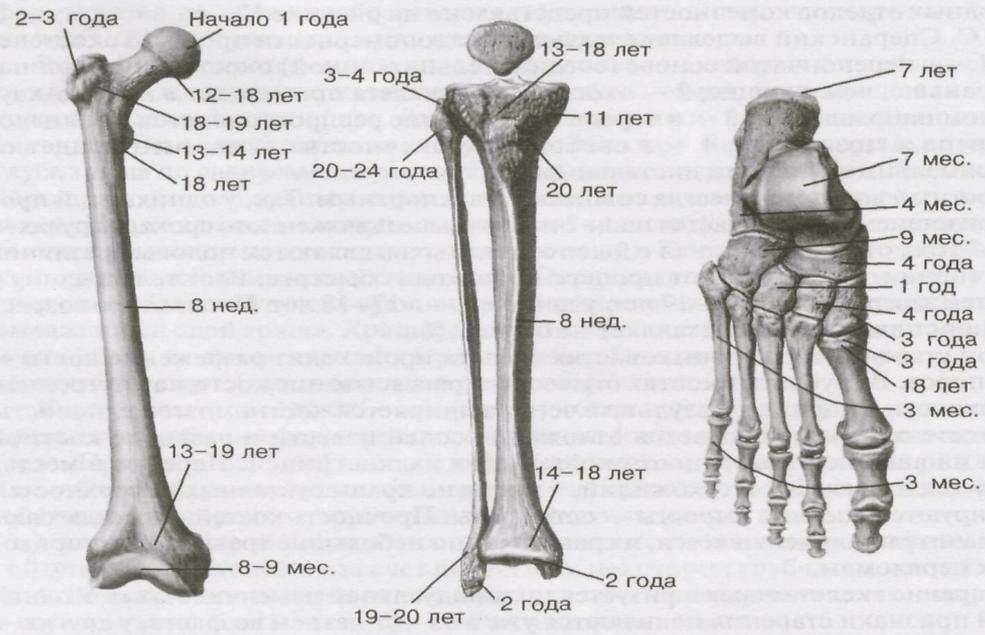
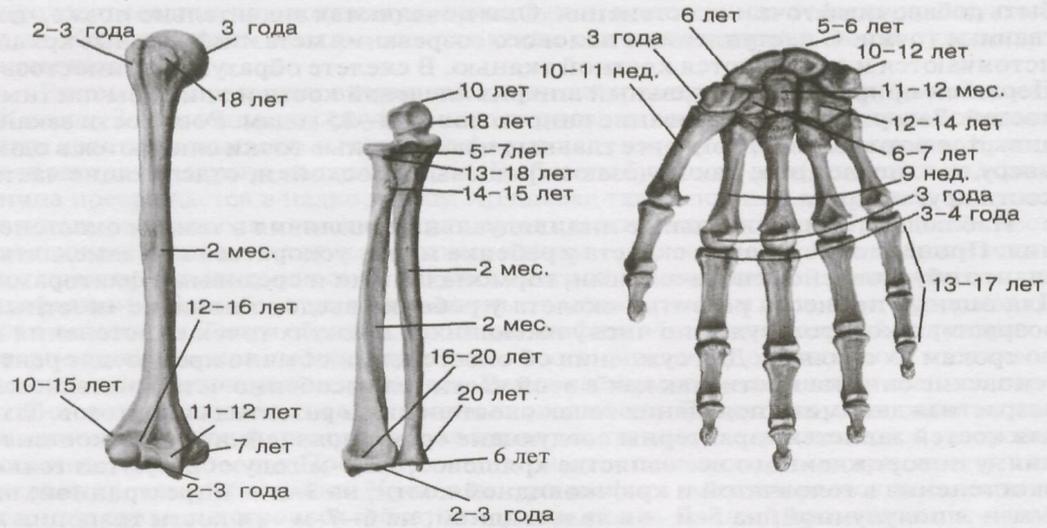


Рис. 12. Сроки окостенения и завершения синостозирования костей свободных отделов конечностей у лиц мужского пола (Л. А. Алексина, 1985, 1998)

- Костный возраст не всегда совпадает с паспортным возрастом.
- Начиная с 9 лет отчетливо выявляются половые различия окостенения – у девочек этот процесс идет быстрее.
- Рост тела в длину у девушек завершается в 16 – 17 лет, а у юношей в 17 – 18 лет.
- После этого возраста прирост длины тела составляет не более 2%.

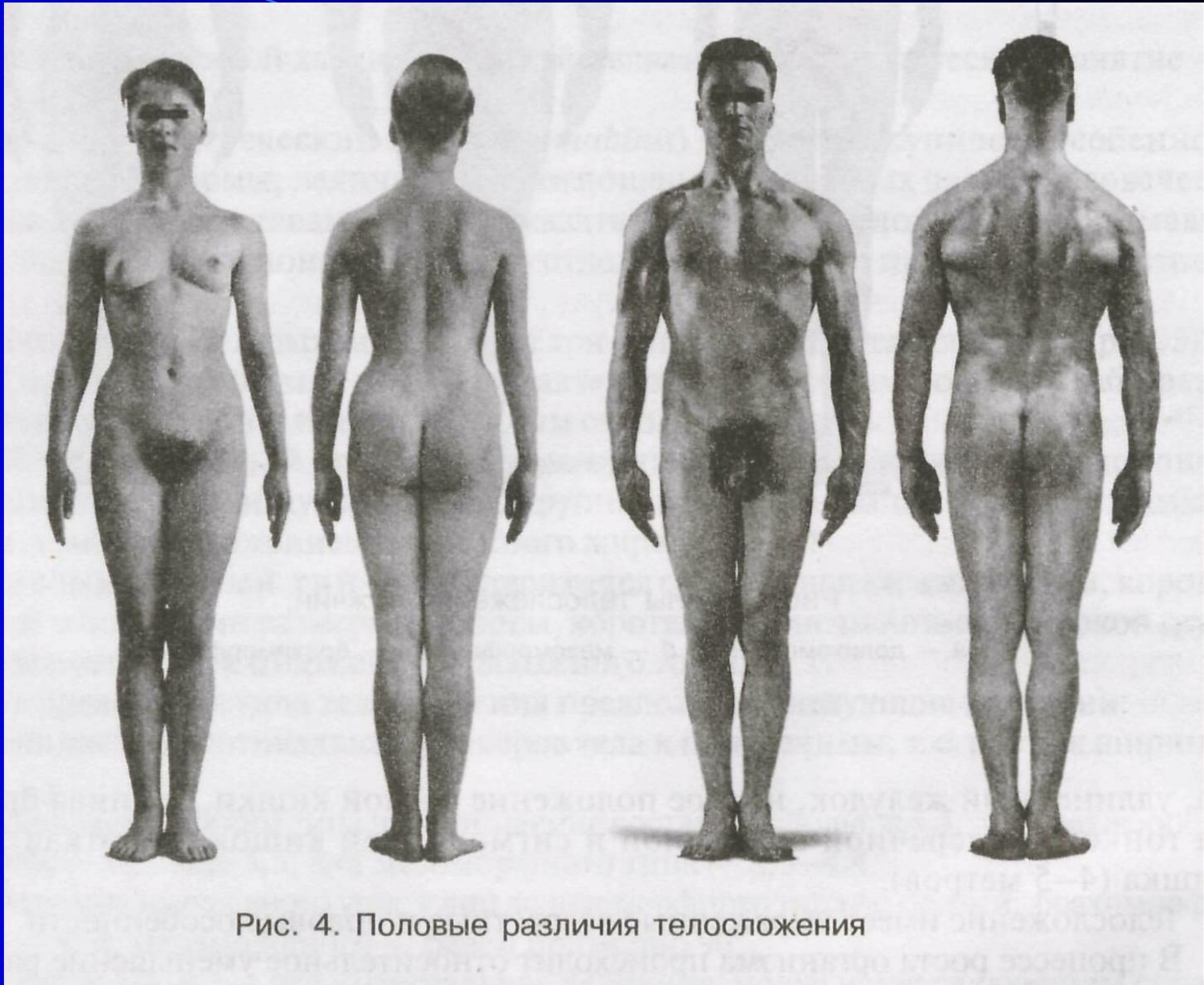


Рис. 4. Половые различия телосложения

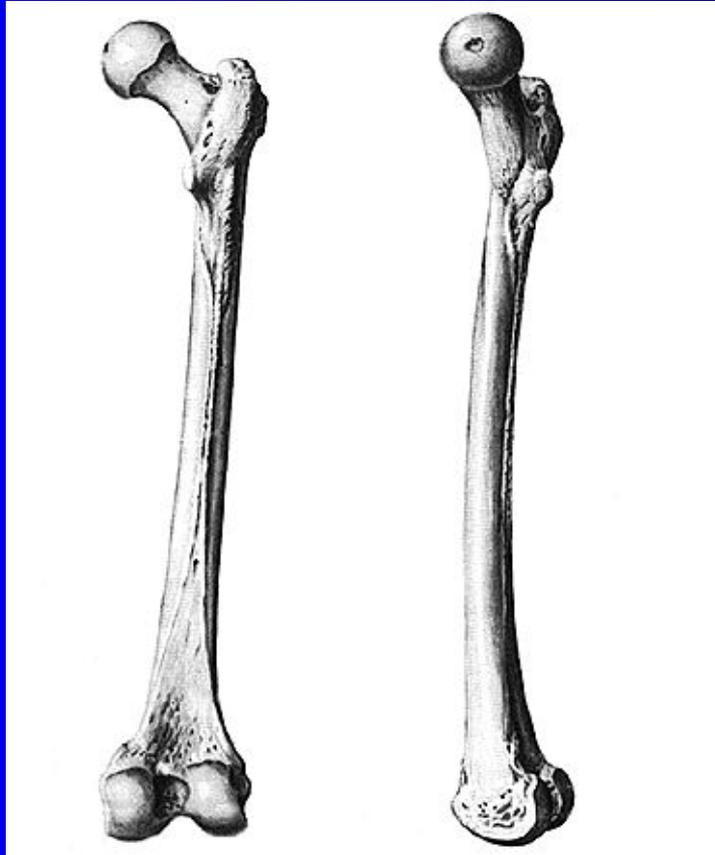
# Возрастные изменения костей

- 1. **Остеопороз** – рыхление костей в различных частях скелета. Уменьшается прочность костей.
- 2. **Остеофиты** – костные выросты в местах прикрепления связок и сухожилий, по краям суставных поверхностей.

# Классификация костей

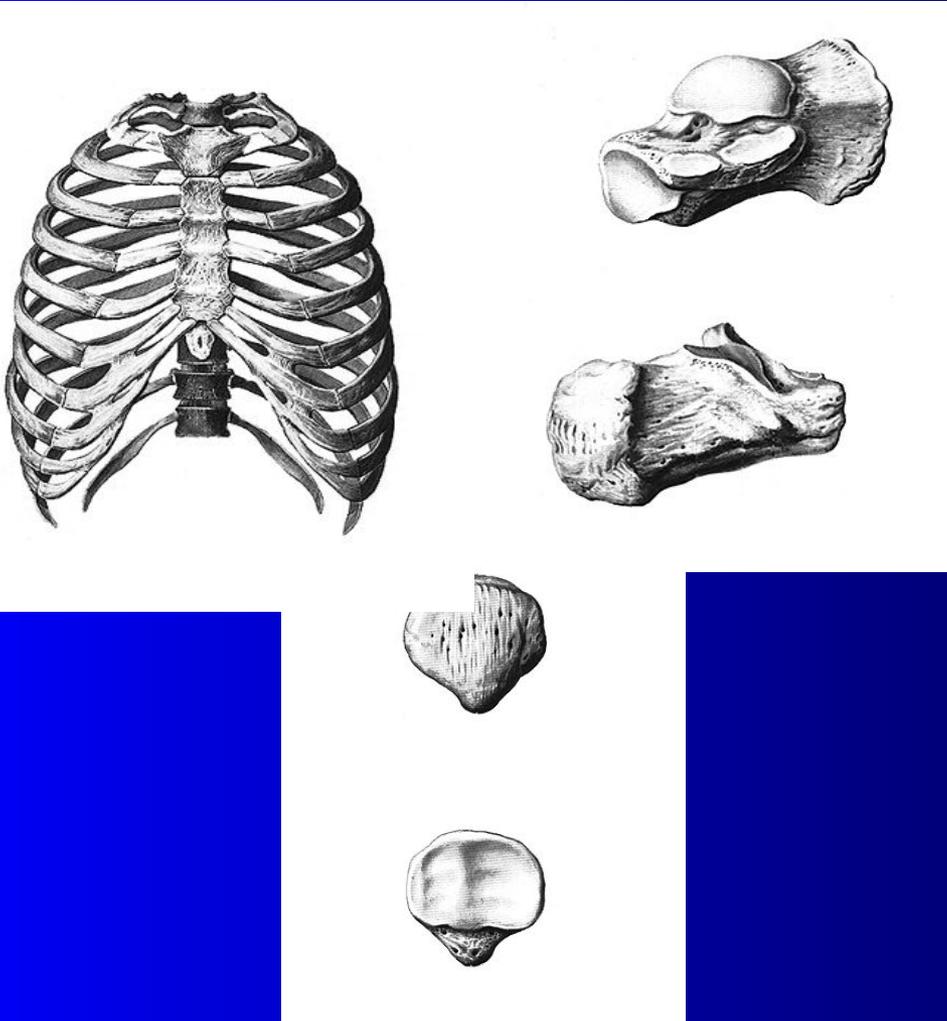
- 1. Трубчатые кости:
  - а) длинные
  - б) короткие
- 2. Губчатые кости:
  - а) длинные
  - б) короткие
  - в) сесамовидные
- 3. Плоские кости:
  - а) кости черепа
  - б) кости поясов конечностей
- 4. Смешанные кости.

# Трубчатые кости



- 1. **Диафиз** – компактное вещество
- 2. **Эпифизы** – губчатое вещество.
- 3. **Метафизы** – между диафизом и эпифизом. Состоят из губчатого вещества. Осуществляют рост кости в длину.
- 4. **Апофизы** – костные выступы вблизи эпифизов. Построены из губчатого вещества.

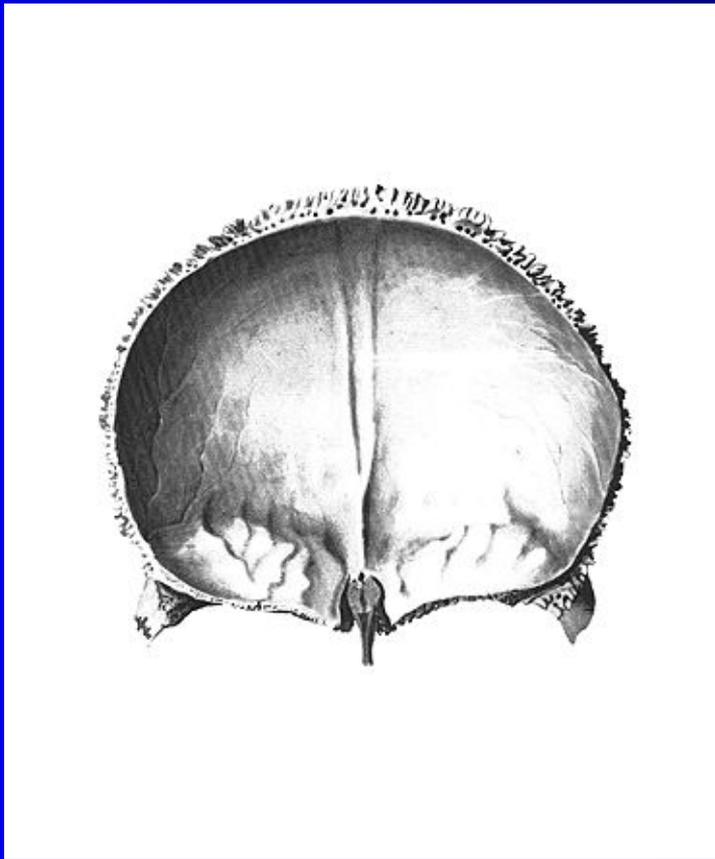
# Губчатые кости



Построены в основном из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного.

**Сесамовидные кости** — расположены около суставов в толще сухожилий мышц. Участвуют в образовании суставов.

# Плоские кости



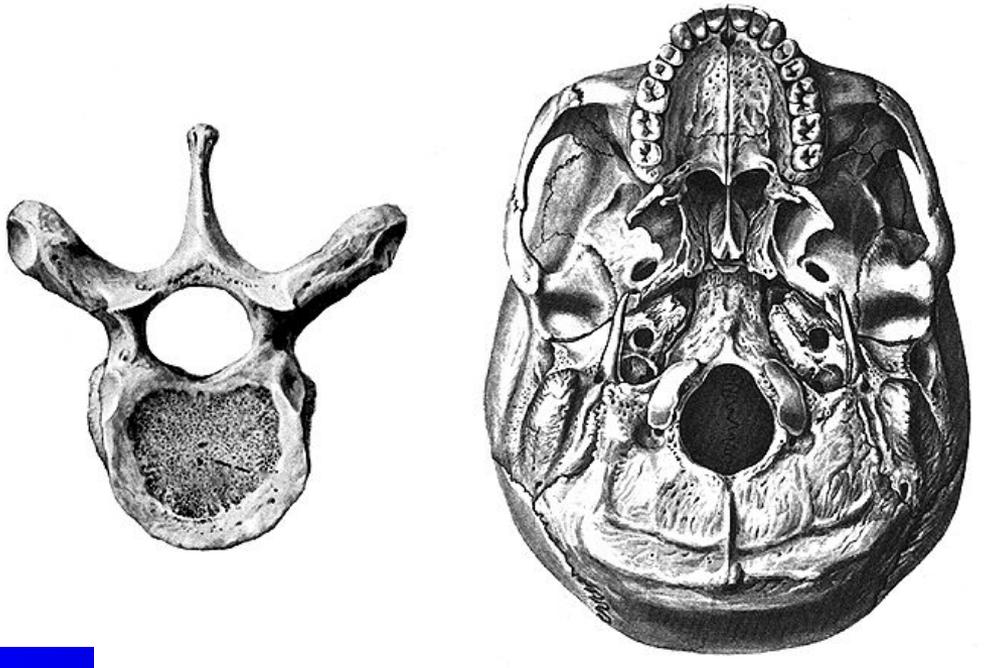
- Плоские кости черепа состоят из двух тонких пластинок компактного вещества, между которыми находится губчатое вещество диплоэ, **diploe** – содержит каналы для вен.

# Плоские кости



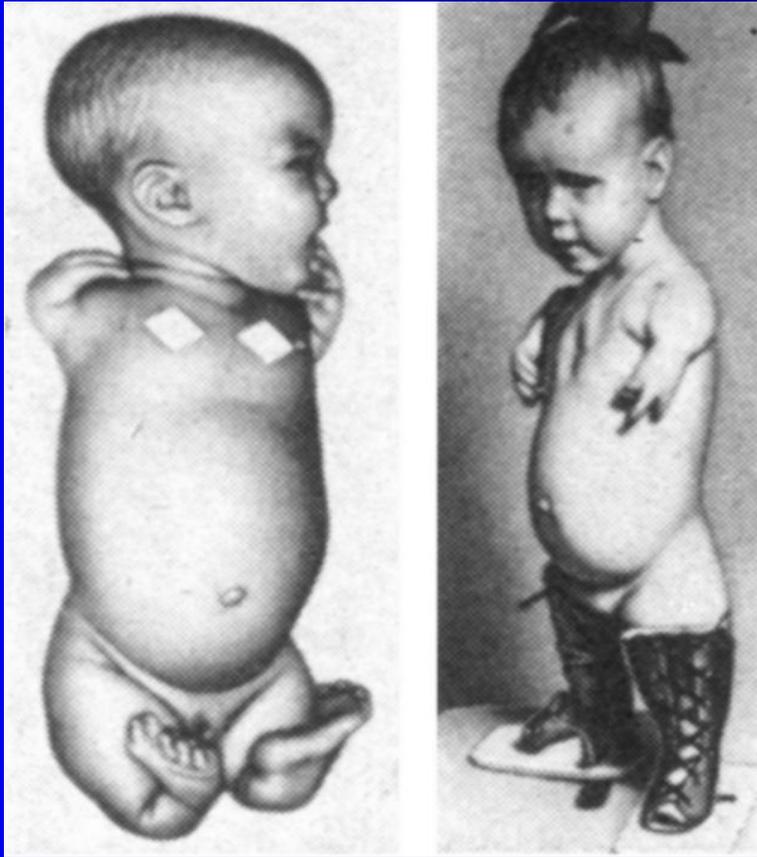
- Плоские кости поясов конечностей — построены преимущественно из губчатого вещества.
- Выполняют функцию опоры и защиты.

# Смешанные кости



- К ним относятся кости, сливающиеся из нескольких частей, имеющих различные функции, строение и развитие.

# Аномалии развития костей



- **Ахондроплазия** – страдает энхондральное окостенение, тормозится рост костей в длину. Ребенок рождается с очень короткими конечностями. Голова и туловище обычных размеров.

# Порки развития костей

- **Несовершенный остогенез** – нарушается периостальное костеобразование. Компактное вещество диафизов очень тонкое. Происходят многочисленные переломы.



# Пороки развития костей



- **Рахит** – развивается при недостатке вит. D. Недостаточная минерализация костей приводит к их деформации, задержки роста, утолщение костей вблизи суставов, изменению формы грудной клетки, искривлению конечностей, уплощению таза.