

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ АНАТОМИИ	8
Развитие отечественной анатомии.....	12
Методы исследования в анатомии.....	19
Термины общего назначения.....	19
КЛЕТКИ И ТКАНИ	24
Клетки	24
Ядро клетки	30
Ткани	35
Эпителиальная ткань	35
Соединительная ткань	41
Мышечная ткань	52
Нервная ткань	56
Основные этапы развития человека в онтогенезе	64
Развитие человека в постнатальном онтогенезе.....	71
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	73
Остеология (наука о костях)	76
Скелет туловища	83
Позвонки.....	83
Ребра и грудина	90
Череп	93
Кости мозгового отдела черепа.....	93
Кости лицевого отдела черепа.....	114
Череп в целом	126
Череп новорожденного	142
Развитие черепа у человека	146
Скелет конечностей.....	149
Кости верхней конечности.....	149
Кости пояса верхних конечностей	149
Кости свободной части верхних конечностей	153
Кости нижней конечности	158
Кости пояса нижних конечностей.....	159
Кости свободной части нижней конечности.....	161
Варианты и аномалии костей конечностей	168
СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ (СИНДЕСМОЛОГИЯ)	169
Классификация суставов.....	172
Соединения костей черепа.....	175
Швы черепа	175
Синхондрозы черепа	176
Соединения костей туловища.....	179
Соединения позвонков.....	179
Соединения позвоночного столба с черепом	183
Позвоночный столб	186
Соединения ребер с позвоночным столбом и грудиной	188

Грудная клетка.....	190
Соединения костей верхней конечности	192
Суставы свободной части верхней конечности	196
Соединения костей нижней конечности	206
Таз в целом.....	210
Суставы свободной части нижней конечности	213
Соединения костей голени и стопы.....	219
Развитие и возрастные особенности соединений костей	229
МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА	231
Строение мышц.....	231
Классификация мышц	231
Вспомогательные аппараты мышц	235
Работа мышц	237
Мышцы и фасции спины.....	238
Фасции спины	250
Области и клетчаточные пространства спины	251
Мышцы и фасции груди	252
Фасции груди.....	260
Области и клетчаточные пространства груди	261
Мышцы и фасции живота	262
Фасции живота.....	266
Области и клетчаточные пространства живота	266
Варианты и аномалии мышц туловища	275
Мышцы и фасции шеи.....	276
Поверхностные мышцы шеи	279
Надподъязычные мышцы шеи.....	284
Подподъязычные мышцы.....	285
Латеральная группа	286
Медиальная (предпозвоночная) группа мышц.....	286
Фасции шеи.....	287
Области и треугольники шеи	287
Клетчаточные пространства шеи	293
Варианты и аномалии мышц шеи	294
Мышцы и фасции головы	295
Мимические мышцы	295
Мышцы свода черепа	299
Мышцы, окружающие глазную щель.....	299
Мышцы, окружающие ноздри.....	300
Мышцы, окружающие ротовое отверстие	300
Мышцы ушной раковины	301
Жевательные мышцы.....	302
Фасции головы	305
Области и клетчаточные пространства головы.....	306
Варианты и аномалии мышц головы.....	311
Мышцы и фасции верхней конечности.....	311
Мышцы плечевого пояса	311
Мышцы свободной части верхней конечности	319
Мышцы кисти.....	332
Варианты мышц верхней конечности	336
Фасции верхней конечности.....	338
Области и клетчаточные пространства верхней конечности	344

Мышцы и фасции нижней конечности	348
Мышцы пояса нижней конечности (мышцы таза)	349
Внутренние мышцы таза	356
Наружные мышцы таза	357
Мышцы свободной части нижней конечности	360
Мышцы стопы	372
Варианты мышц нижней конечности	376
Фасции, синовиальные сумки и влагалища сухожилий нижней конечности	379
Области и клетчаточные пространства нижней конечности	384
Развитие мышц	388
Обзор движений в суставах и основные мышцы, их выполняющие	389
Движения верхней конечности	391
Движения нижней конечности	393
УЧЕНИЕ О ВНУТРЕННОСТЯХ (СПЛАНХОЛОГИЯ)	395
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	399
Полость рта	399
Нёбо	402
Язык	405
Десны	410
Зубы	411
Слюнные железы	419
Глотка	424
Пищевод	430
Желудок	433
Кишечник	438
Тонкая кишка	439
Двенадцатиперстная кишка	441
Тощая и подвздошная кишки	443
Толстая кишка	444
Слепая кишка	445
Ободочная кишка	447
Прямая кишка	448
Печень	451
Желчный пузырь	459
Поджелудочная железа	460
Брюшина	463
Развитие пищеварительной системы	475
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА	480
Нос и полость носа	480
Гортань	485
Трахея	494
Главные бронхи	496
Легкие	498
Плевра	505
Средостение	509
Развитие дыхательной системы	510
Предметный указатель	511

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия человека относится к медицинским и биологическим дисциплинам. Она изучает форму и строение тела человека с учетом их функций, развитие и возрастные изменения человека и его органов.

Анатомия изучает строение тела человека с учетом биологических закономерностей, присущих всем живым организмам. В то же время человек отличается от животных не только рядом анатомических признаков, но и качественно благодаря мышлению, сознанию, членораздельной речи.

Анатомия является одной из фундаментальных дисциплин в системе медицинского и биологического образования и первой — на пути медицинского образования.

Анатомия человека важна для изучения гистологии, антропологии, физиологии, генетики и всех клинических дисциплин (хирургии, терапии, внутренних и нервных болезней и др.).

В зависимости от применяемых методов исследования выделяют *макроскопическую анатомию* (от греч. *makros* — большой), или *нормальную анатомию* человека, *микроскопическую анатомию* (от греч. *mikros* — малый), *ультрамикроскопическую анатомию*, изучаемые с помощью специальной аппаратуры (микроскоп и др.). **Гистология** и **цитология** вместе с *эмбриологией*, являющиеся частью анатомической науки, отделились от нее и стали самостоятельными, поскольку их изучение требует особых подходов. Гистология (от греч. *histos* — ткань, *logos* — учение) — наука, изучающая строение и происхождение, развитие и функции клеток и тканей. Цитология (от греч. *cytos* — клетка) — наука о строении и функции клеток. Эмбриология (от греч. *embryon* — зародыш) изучает строение и внутриутробный рост организма.

Развитие конкретного человека в онтогенезе (от греч. *ontos* — сущее, существующее) подразделяют на ряд периодов. Рост и развитие человека до рождения (*пренатальный период*) рассматривает эмбриология, после рождения (*постнатальный период*, от лат. *natus* — рожденный) изучает *возрастная анатомия*. В детском, подростковом и юношеском возрасте органы еще растут. Особенности строения тела людей пожилого и старческого возраста изучает наука о закономерностях старения — *геронтология* (от греч. *geron* — старик).

Анатомия изучает строение тела человека последовательно, по системам (костная, мышечная, пищеварительная, дыхательная и др.), в связи с чем она получила название *систематической анатомии*. Систематическая анатомия изучает строение здорового человека, «нормального», у которого ткани и ор-

ганы не изменены в результате болезни или нарушения развития и выполняют функции здорового организма. В то же время показатели нормы для человека (масса, рост, форма тела, особенности строения и др.), индивидуальная изменчивость формы и строения тела человека определяются наследственными факторами, а также воздействием внешней среды. Различают варианты строения (от лат. *variatio* — изменение), имеющие вид отклонений от наиболее часто встречающихся случаев, принимаемых за норму.

Задачами анатомии являются изучение строения тела человека по системам (систематический подход), и с учетом расположения, взаимоотношений органов (топографический подход).

Врожденные отклонения от нормы, резко выраженные, называют *аномалиями* (от греч. *anomalía* — неправильность). Аномалии, изменяющие внешний вид человека, называют *уродствами*. Уродства изучает *тератология* (от греч. *teratos* — урод).

Современную анатомию называют *функциональной*, поскольку она рассматривает строение тела человека и отдельных органов в связи с их функциями.

Каждому человеку присущи индивидуальные особенности строения. Систематическая (нормальная) анатомия прослеживает варианты строения тела здорового человека, наиболее часто встречающиеся формы (рис. 1). В соответствии с антропометрическими признаками строения в анатомии выделяют *долихоморфный* (от греч. *dolichos* — длинный) *тип строения* тела с узким и длинным туловищем, длинными конечностями (астеник); *брахиморфный* (от греч. *brachys* — короткий) — с коротким, широким туловищем, короткими ко-

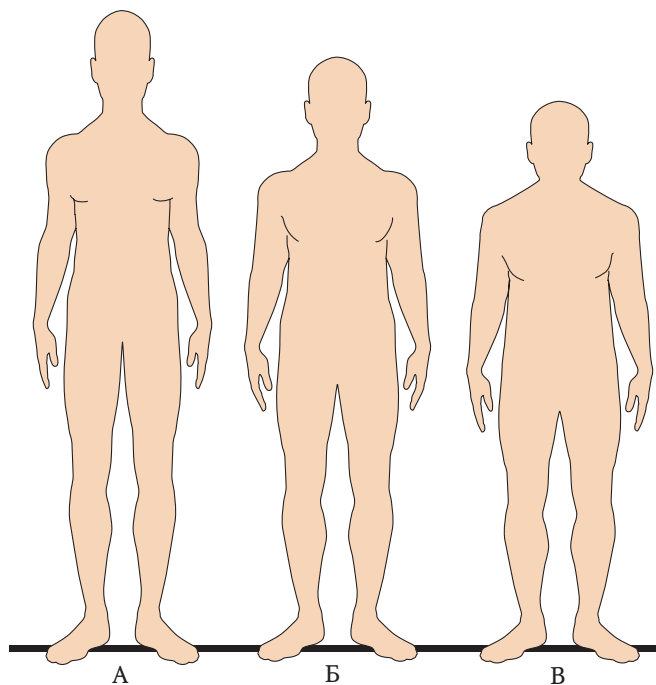


Рис. 1. Типы телосложения человека: А — долихоморфный тип телосложения; Б — мезоморфный тип телосложения; В — брахиморфный тип телосложения

нечностями (гиперстеник); средний, промежуточный — *мезоморфный тип* (от греч. *mesos* — средний), наиболее близкий к «идеальному» телосложению человека (нормостеник).

Поскольку человек живет не только в биологической среде, но и в обществе, он испытывает воздействие коллектива, социальных факторов. В связи с этим анатомия изучает человека и с учетом влияния на него социальной среды, условий труда и быта.

Учитываются признаки, характерные для каждого конкретного человека, — у анатомии имеется индивидуальный подход. Одновременно анатомия стремится выяснить причины, влияющие на человеческий организм и определяющие его строение (причинный, каузальный подход). Исследуя каждый орган (аналитический подход), анатомия изучает целостный организм. Анатомия — это наука не только аналитическая, но и синтетическая.

Для обозначения областей тела, органов и их частей в анатомии пользуются специальными терминами на русском и латинском языках, чей список называют *анатомической номенклатурой* (*Nomina Anatomica*). Для обозначения тканей, клеток, их строения используется *гистологическая номенклатура* (*Nomina Histologica*), структур зародыша — *эмбриологическая номенклатура* (*Nomina Embriologica*).

ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Опорно-двигательный аппарат обеспечивает удерживание тела и его частей в определенном положении и передвижение в пространстве. Выделяют активную и пассивную части опорно-двигательного аппарата. К *пассивной части* относят кости, служащие опорой для мышц и различных органов (твердый, жесткий скелет), и соединения костей. *Активной частью* опорно-двигательного аппарата являются мышцы, которые, сокращаясь, действуют на костные рычаги, приводя их в движение. В теле человека выделяют также мягкий скелет, участвующий в удерживании органов возле костей. **Мягкий скелет** образован фасциями, связками, соединительнотканными капсулами органов и др.

Кости образуют твердый скелет, состоящий из позвоночного столба (позвоночника), грудины и ребер (костей туловища), черепа, костей верхних и нижних конечностей (рис. 32, 33). Скелет выполняет функции опоры, движения, рессорную, защитную, а также является депо различных солей (минеральных веществ). Опорная функция скелета состоит в формировании жесткого остова тела. Функции движения осуществляются благодаря наличию подвижных соединений между костями, приводимыми в движение мышцами. Рессорная функция скелета определяется наличием специальных анатомических образований, уменьшающих и смягчающих сотрясения при движениях (конструкция стопы, хрящевые прокладки между костями и т.п.). Защитная функция обусловлена участием костей в формировании костных вместилищ для головного мозга и органов чувств (полость черепа) и для спинного мозга (позвоночный канал), стенок полостей (грудной, таза), в которых находятся внутренние органы. Внутри костей находится красный костный мозг, являющийся источником образования клеток крови и иммунной системы. Кости служат депо минеральных солей. В малых количествах (до 0,001%) кость содержит более 30 различных химических элементов (Ca, P, Mg и др.).

Скелет человека состоит в среднем из 206 костей. Из них 36 непарных и 85 парных костей. Масса «живого» скелета составляет у новорожденных около 11% массы тела, у взрослых людей — около 20%. В пожилом и старческом возрасте масса скелета уменьшается. Специально обработанный скелет (обезжиренный, отбеленный и др.), используемый в учебных целях, имеет массу 3–5 кг.

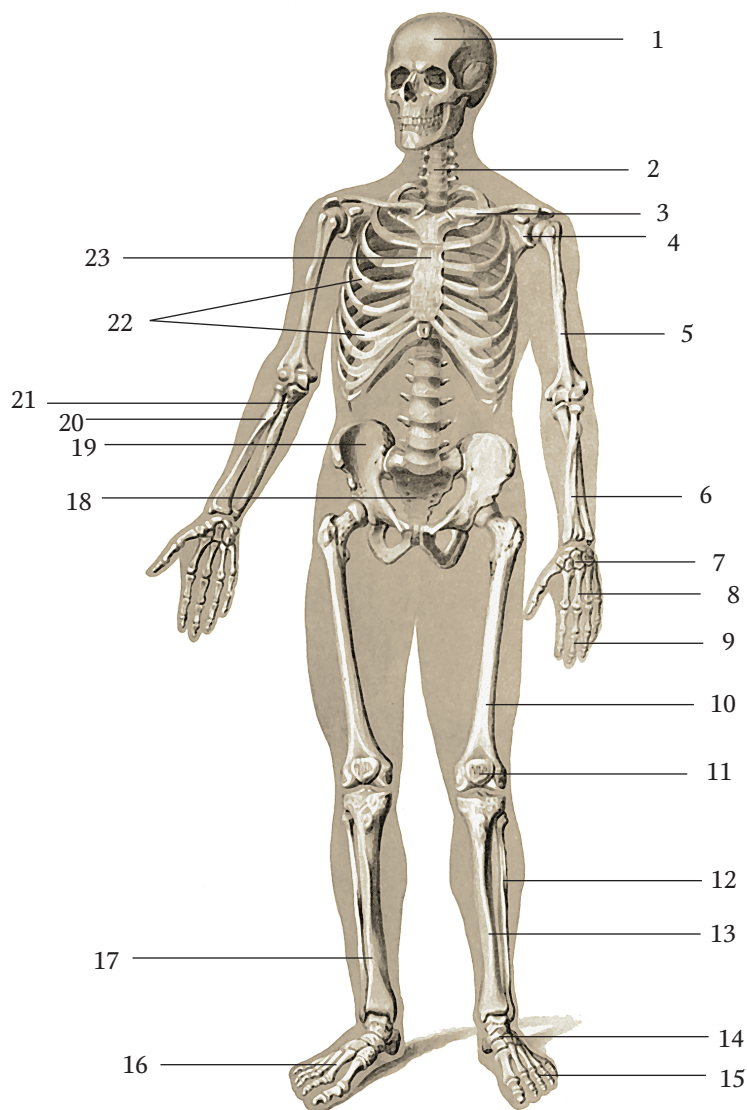


Рис. 32. Скелет человека (вид спереди): 1 — череп; 2 — позвоночный столб; 3 — ключица; 4 — лопатка; 5 — плечевая кость; 6 — кости предплечья; 7 — кости запястья; 8 — пястные кости; 9 — фаланги пальцев кисти; 10 — бедренная кость; 11 — надколенник; 12 — малоберцовая кость; 13 — большеберцовая кость; 14 — кости предплюсны; 15 — фаланги пальцев стопы; 16 — плюсневые кости; 17 — кости голени; 18 — крестец; 19 — тазовая кость; 20 — лучевая кость; 21 — локтевая кость; 22 — ребра; 23 — грудина

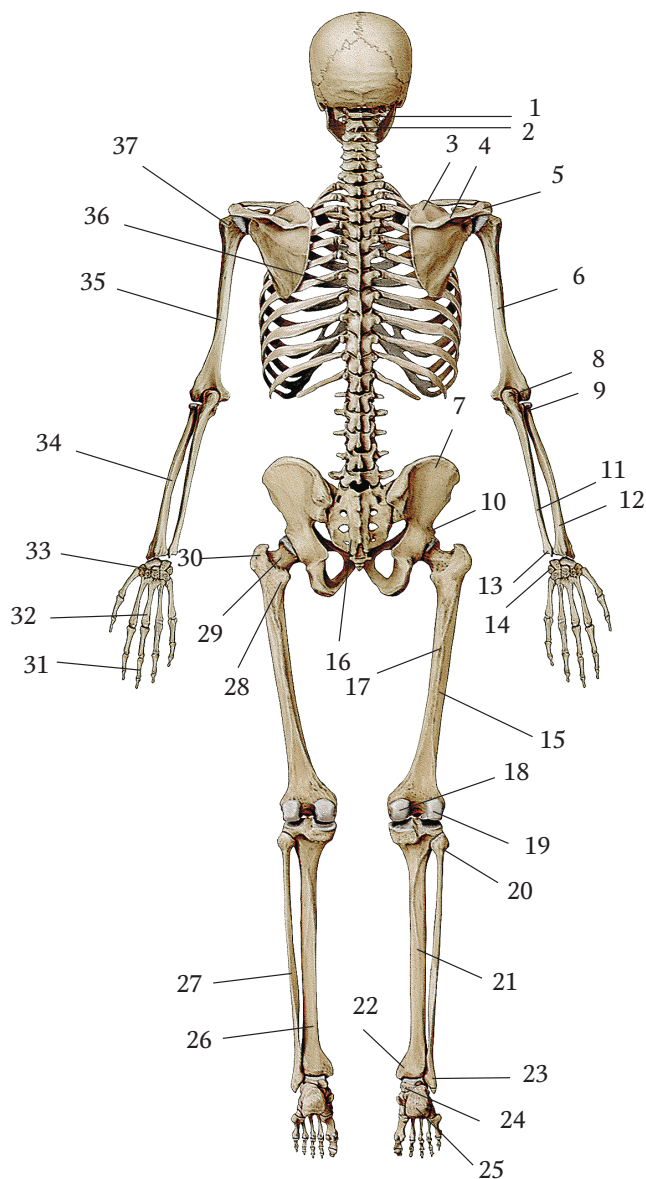


Рис. 33. Скелет человека (вид сзади): 1 — атлант; 2 — осевой позвонок; 3 — лопатка; 4 — ость лопатки; 5 — акромион; 6 — плечевая кость; 7 — подвздошный гребень; 8 — локтевой отросток; 9 — головка лучевой кости; 10 — вертлужная впадина; 11 — локтевая кость; 12 — лучевая кость; 13 — шиловидный отросток локтевой кости; 14 — гороховидная кость; 15 — тело бедренной кости; 16 — крестец; 17 — шероховатая линия бедренной кости; 18 — медиальный мыщелок бедренной кости; 19 — латеральный мыщелок бедренной кости; 20 — головка малоберцовой кости; 21 — тело большеберцовой кости; 22 — медиальная лодыжка; 23 — латеральная лодыжка; 24 — таранная кость; 25 — пяточная кость; 26 — большеберцовая кость; 27 — малоберцовая кость; 28 — малый вертел бедренной кости; 29 — шейка бедренной кости; 30 — большой вертел бедренной кости; 31 — фаланги пальцев; 32 — пястные кости; 33 — кости запястья; 34 — кости предплечья; 35 — плечевая кость; 36 — позвоночный столб; 37 — головка плечевой кости

ОСТЕОЛОГИЯ (НАУКА О КОСТЯХ)

Классификация костей

Различают длинные (трубчатые) кости, короткие (губчатые), плоские (широкие), смешанные и воздухоносные кости (рис. 34). **Длинные кости** (*os longum*) образуют основу конечностей. Они выполняют функции длинных костных рычагов. Эти кости имеют форму трубок. Диафиз (*diaphysis*) (тело кости) обычно имеет цилиндрическую или трехгранную форму. Утолщенные концы длинной трубчатой кости — *эпифизы* (*epiphysis*), содержат суставные поверхности, покрытые суставным хрящом, служащим для соединения с соседними костями. Участок кости между диафизом и эпифизом — *метафиз* (*metaphysis*) — соответствует окостеневшему в процессе постнатального развития *эпифизарному хрящу* (*cartilago epiphysialis*). За счет метафизарной хрящевой зоны кость растет в длину. Среди трубчатых костей принято выделять длинные (плечевая, бедренная и др.) и короткие (пястные, плюсневые) кости.

Короткие (*os breve*), или **губчатые, кости** располагаются в тех частях скелета, где значительная подвижность костей сочетается с большой механической прочностью (кости запястья и предплюсны). К этой группе относят также **сесамовидные кости**, расположенные в толще сухожилий мышц. Эти кости, напоподобие блоков, увеличивают угол прикрепления сухожилия к кости и, следовательно, силу мышечного сокращения.

Плоские кости (*os planum*) образуют стенки полостей, выполняют защитные функции (кости крыши черепа, таза, грудина, ребра). Они имеют значительные поверхности для прикрепления мышц. **Смешанные кости**, или **ненормальные кости** (*os irregulare*), имеют сложное строение, их детали принадлежат к различным по форме костям. Так, у позвонка, например, тело относят к губчатым, а отростки и дуги — к плоским костям.

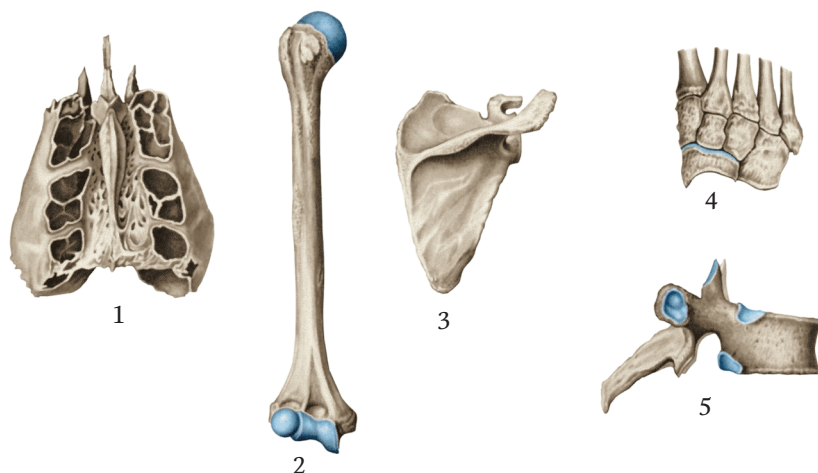


Рис. 34. Кости различной формы: 1 — воздухоносная кость (решетчатая кость); 2 — длинная (трубчатая кость); 3 — плоская кость; 4 — губчатые (короткие) кости; 5 — смешанная кость

Воздухоносные кости (*os pneumaticum*) содержат полости, выстланные слизистой оболочкой и заполненные воздухом. Такие полости имеют некоторые кости черепа (лобная, клиновидная, решетчатая, височные, верхнечелюстные кости). Наличие полостей в костях, сообщающихся с полостью носа, облегчает массу головы и служат резонатором голоса.

На поверхности костей имеются неровности — это места начала и прикрепления мышц, фасций, связок. Возвышения, отростки, бугры называются апофизами (*apophysis*). Их формированию способствует тяга мышечных сухожилий. На участках, где мышца прикрепляется своей мясистой частью, имеются обычно углубленные участки (ямки). Кости по периферии ограничены краями. В местах прилегания сосудов или нервов на поверхности кости имеются борозды, вырезки.

Строение и химический состав кости

Каждая кость занимает строго определенное положение в теле человека. Кость образована разными тканями, ведущей среди них является костная ткань. Кость имеет сложное строение и химический состав. В живом организме в составе кости присутствуют около 50% воды, 28,5% органических веществ, 21,85% неорганических веществ. Неорганические вещества представлены соединениями кальция, фосфора, магния и других элементов. Мацерированная кость на 2/3 состоит из неорганических и на 1/3 из органических веществ (оссеин). Прочность кости обеспечивается физико-химическим единством неорганических и органических веществ, особенностями ее конструкции. Органические вещества кости обеспечивают значительную ее упругость и эластичность. При увеличении доли неорганических соединений (в старческом возрасте, при некоторых заболеваниях) кость становится ломкой, хрупкой. Соотношение неорганических и органических веществ в составе кости у разных людей неодинаково.

Кости взрослого человека образованы в основном пластинчатой костной тканью, из которой образовано компактное и губчатое вещество, их распределение зависит от функциональных нагрузок (рис. 35). Компактное вещество (*substantia compacta*) формирует диафизы трубчатых костей, в виде тонкой пластины покрывает снаружи эпифизы, а также губчатые и плоские кости, построенные из губчатого вещества. **Компактное вещество** кости пронизано тонкими каналами, в которых проходят кровеносные сосуды, нервные волокна. Одни каналы располагаются преимущественно параллельно поверхности кости (*центральные*, или *Гаверсовы каналы*). *Питательные каналы* (*canalis nutricius*) кости соединяются с ее *питательными отверстиями* (*for. nutricium*), через них в толщу кости проникают артерии и нервы, выходят вены. Стенки центральных (Гаверсовых) каналов образованы концентрическими пластинками толщиной 4–15 мкм, вставленными друг в друга. Вокруг одного канала имеются от 4 до 20 таких костных пластинок.

Центральный канал вместе с окружающими его пластинками называют остеон (Гаверсовой системой). **Остеон** (*osteonum*) является структурно-функциональной единицей компактного вещества кости (рис. 36). Пространства между остеонами заполнены *вставочными пластинками*. Наружный слой компактного вещества сформирован *наружными окружающими пластинками*

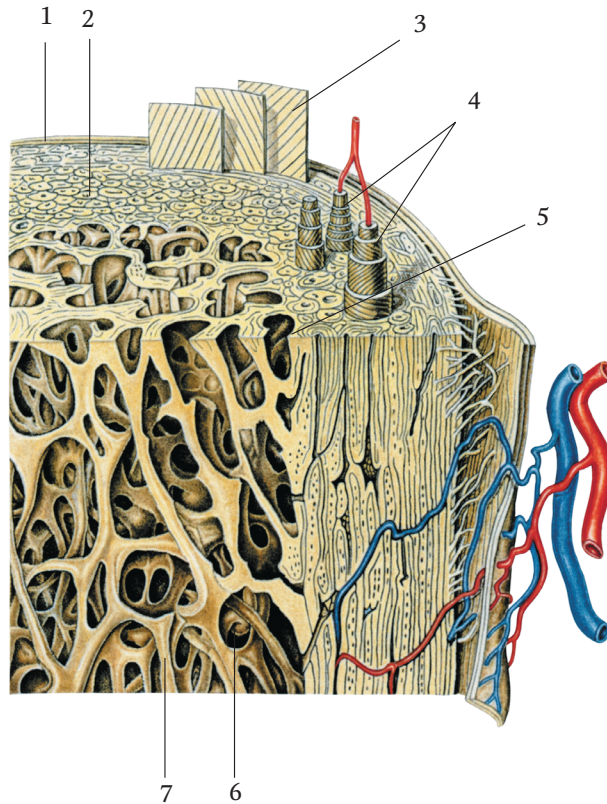


Рис. 35. Строение трубчатой кости: 1 — надкостница; 2 — компактное вещество кости; 3 — слой наружных окружающих пластинок; 4 — остеоны; 5 — слой внутренних окружающих пластинок; 6 — костномозговая полость; 7 — костные перекладки губчатой кости

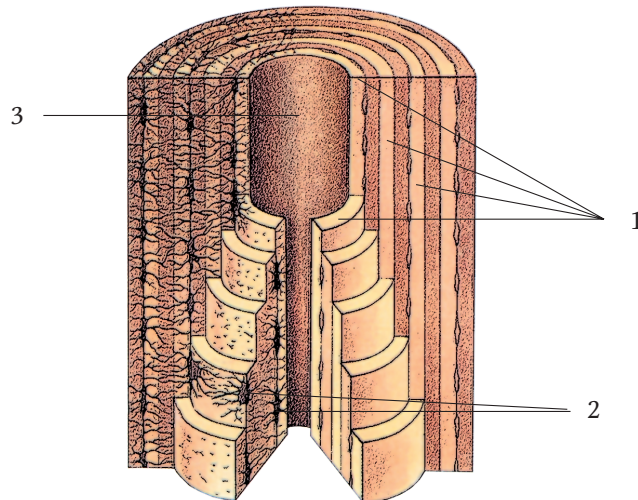


Рис. 36. Схема строения остеона: 1 — пластинки остеона; 2 — остециты (костные клетки); 3 — центральный канал

(*lamina circumferentialis externa*). Внутренний слой, ограничивающий костномозговую полость, представлен *внутренними окружающими пластинками* (*lamina circumferentialis interna*). Костномозговую полость (*cavitas medullaris*) ограничивает *эндост* (*endosteum*).

Губчатое (трабекулярное) вещество (*substantia spongiosa, seu trabecularis*) напоминает губку, построенную из костных пластинок (балок) с ячейками между ними. Размеры и расположение костных балок определяются нагрузками, передающимися на кость в виде сил растяжения и сжатия. Расположение костных балок под углом друг к другу способствует равномерной передаче на кость давления (мышечной тяги) (рис. 37). Такая конструкция обуславливает прочность кости при наименьшей затрате костного вещества.

Снаружи кость (кроме ее суставных концов) покрыта соединительнотканной оболочкой — **надкостницей** (*periosteum*), прочно срастающейся с костью за счет соединительнотканых волокон, проникающих вглубь кости (рис. 38). У надкостницы выделяют два слоя. Наружный — *фиброзный слой* (*stratum fibrosum*), образован коллагеновыми волокнами, придающими особую прочность надкостнице. В нем проходят кровеносные сосуды и нервы. Внутренний *остеогенный слой* (*stratum osteogenicum*), или ростковый, камбиальный слой, прилежит к наружной поверхности кости, содержит остеогенные клетки, за

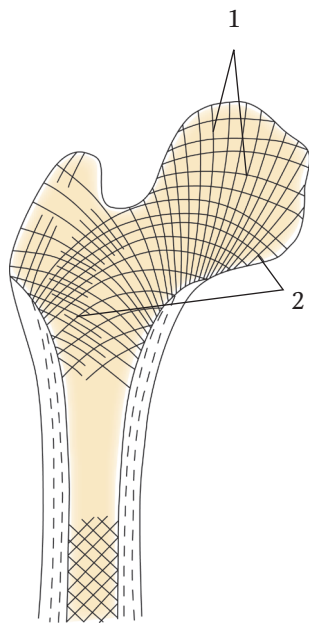


Рис. 37. Схема расположения костных балок (балок) в губчатом веществе эпифиза трубчатой кости: 1 — линии сжатия (давления); 2 — линии растяжения

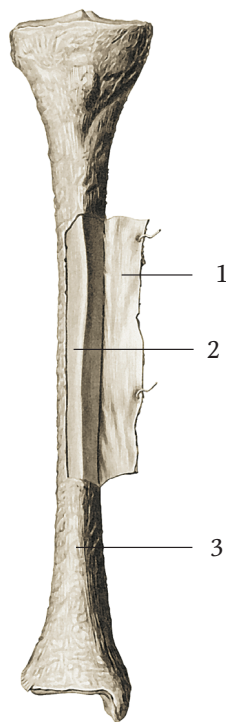


Рис. 38. Надкостница у трубчатой кости: 1 — внутренний слой надкостницы; 2 — кость; 3 — наружный слой надкостницы

счет которых кость растет в толщину и регенерирует после повреждения. Таким образом, надкостница выполняет не только защитную и трофическую, но и костеобразующую функции.

Кости отличаются значительной пластичностью. Их форма может изменяться под действием физических нагрузок, что связано с увеличением или уменьшением количества остеонов, изменением толщины костных пластинок компактного и губчатого вещества. Для оптимального развития кости наиболее предпочтительны умеренные, регулярные физические нагрузки. Сидячий образ жизни, малые нагрузки способствуют ослаблению и истончению кости. Кость приобретает крупноячеистое строение и даже частично рассасывается (резорбция кости, остеопороз). Наследственно-половые факторы, особенности внешней среды, профессия человека также влияют на особенность строения кости.

Развитие и рост костей

Скелет плода проходит *соединительнотканную (перепончатую), хрящевую и костную стадии*. Выделяют две группы костей, различающиеся по происхождению. Одни кости формируются непосредственно на основе соединительной ткани, минуя хрящевую стадию (*перепончатый остеогенез*). Путем перепончатого остеогенеза развиваются кости свода черепа. Другие кости проходят перепончатую и хрящевую стадии (*хрящевой остеогенез*). На основе хрящевой модели образуются кости туловища, конечностей, основания черепа. При этом выделяют *энхондральный (внутрихрящевой), перихондральный и периостальный способы* образования костей. Если окостенение происходит в толще хряща, оно называется энхондральным остеогенезом, если по периферии хряща (с участием надхрящницы) — перихондральным. В толще хряща возникают одна или несколько точек окостенения. Возле проросших в хрящ соединительнотканых волокон и кровеносных сосудов молодые костные клетки (остеобласты) образуют костные балки, увеличивающиеся в размерах и разрастающиеся в разных направлениях. Остеобласты превращаются в зрелые костные клетки-остеоциты, в конечном итоге образуется кость.

В зависимости от сроков появления в хрящевых моделях костной ткани выделяют основные (первичные) и добавочные (вторичные) центры, или **точки окостенения** (*punctum ossificationes*). *Первичные центры окостенения* образуются в диафизах трубчатых костей, во многих губчатых и смешанных костях в первой половине внутриутробного периода. *Вторичные центры* образуются в эпифизах трубчатых костей в самом конце внутриутробной жизни и после рождения (до 17–18 лет). За счет *добавочных центров окостенения* у костей образуются отростки, бугры и гребни. Общее количество центров окостенения (всего их более 800) неодинаковое у костей различных отделов туловища (табл. 2).

После возникновения центров окостенения в диафизах, а затем в эпифизах и между ними сохраняется прослойка хряща (эпифизарный хрящ), благодаря которому кость растет в длину. Эпифизарный хрящ замещается костной тканью к 18–20 годам. Рост кости в толщину осуществляется за счет деятельности внутреннего слоя надкостницы. Костно-мозговая полость (костно-мозговой канал) трубчатых костей образуется внутри диафиза во время рассасывания энхондрально образовавшейся кости.

Таблица 2. Области расположения центров окостенения в теле человека (по Андронеску А., 1970, с изменениями)

Количество центров окостенения и костей, в зависимости от возраста	Череп	Позвоночный столб	Ребра	Верхние конечности	Нижние конечности	Всего
Всего центров окостенения	120	295	101	140	140	Около 806
Центры окостенения, появившиеся до рождения	45	93	34	48	50	Около 270
Центры окостенения, появившиеся после рождения	9	197	73	82	88	Около 443
Количество костей в 14 лет	33	33	29	124	136	Около 356
Количество костей у взрослого человека (включая сесамовидные)	29	26	24	64	62	Около 206

Очередность появления центров окостенения носит наследственный характер, но в то же время зависит от многих факторов (питание, содержание минеральных веществ, витаминов и др.). У девочек центры окостенения появляются обычно несколько раньше, чем у мальчиков (в грудном возрасте — на одну неделю, в раннем детском возрасте эта разница составляет 1 год и более).

Сроки появления центров окостенения у костей конечностей представлены в табл. 3.

Таблица 3. Точки окостенения у костей конечностей человека, появившиеся после рождения

Кость	Место появления точки окостенения	Срок появления точки окостенения	Срок сращения с телом кости, годы
Лопатка	Шейка лопатки	Конец 2-го мес	3–7
	Клювовидный отросток	1 год	15–17
	Акромион	15–18 лет	18–19
	Медиальный край	15–19 лет	20–21
Ключица (тело не проходит хрящевую стадию)	Грудинный конец	16–18 лет	20–25
Плечевая кость	Головка	1 год	3–7
	Большой бугорок	7-й месяц внутриутробной жизни	3–7
	Малый бугорок	2 года	15–25
	Головка мыщелка	1–5 лет	13–21
	Латеральный надмыщелок	1–5 лет	13–21
	Медиальный надмыщелок	1–5 лет	13–21
	Блок	4–18 лет	13–21

Окончание табл. 3

Кость	Место появления точки окостенения	Срок появления точки окостенения	Срок сращения с телом кости, годы
Локтевая кость	Проксимальный эпифиз Дистальный эпифиз	7–14 лет 3–14 лет	13–20 15–25
Лучевая кость	Проксимальный эпифиз Дистальный эпифиз	2,5–10 лет 4–9 лет	13–21 15–25
Запястье	Головчатая кость Крючковидная кость Трехгранная кость Полулунная кость Ладьевидная кость Кость-трапеция Трапецевидная Гороховидная	1 год 1 год 6 мес–7,5 лет 6–9,5 лет 2,5–9 лет 1,5–10 лет 2,5–9 лет 6,5–16,5 лет	–
Пястные кости	Эпифизы	10 мес–7 лет	15–25
Фаланги	Эпифизы	5 мес–7 лет	15–25
Тазовая кость	Гребень, ости, седалищный бугор, лобковый бугорок	13–15 лет	20–25
Бедренная кость	Головка Большой вертел Малый вертел Нижний эпифиз	1–2 года 1,5–9 лет 6–14 лет 6-й месяц внутри- утробной жизни – 3-й мес после рождения	15–22 14–25 14–22 15–24
Надколенник	–	2–6 лет	–
Большеберцовая кость	Проксимальный эпифиз Бугристость Дистальный эпифиз	7-й месяц внутри- утробной жизни – 4 года 6–16 лет 1–2 года	16–25 17–24 14–24
Малоберцовая кость	Проксимальный эпифиз Дистальный эпифиз	2–6 лет 3 мес–3 года	17–25 15–25
Предплюсна	Пяточная, таранная, кубовидная Пяточный бугор Латеральная клиновидная кость Медиальная клиновидная кость Промежуточная клиновидная кость Ладьевидная кость	5-й месяц внутри- утробной жизни – 1 год 5–12 лет 9-й месяц внутри- утробной жизни – 5 лет 9-й месяц внутри- утробной жизни – 4 года 9-й месяц внутри- утробной жизни – 5 лет 3-й месяц внутри- утробной жизни – 5 лет	12–22
Плюсневые кости Фаланги	Эпифизы Эпифизы	1,5–7 лет 1,5–7,5 года	13–22

Старение костей

Начальные признаки старения в костях проявляются на периферии суставных поверхностей костных выступов — краевых остеофитов. Для кисти

они наиболее типичны в области головок средних фаланг. Позже остеофиты появляются у основания средних и дистальных фаланг пальцев. Наблюдается расширение диафизов, чему способствует повышенное периостальное костеобразование. Рост и старение костей зависят от таких факторов, как состояния самого организма (образ жизни), так и влияния внешней среды.

Вопросы для повторения и самоконтроля

1. Назовите функции опорно-двигательного аппарата.
2. Что такое осевой и добавочный скелет?
3. Что такое мягкий скелет?
4. Расскажите о классификации костей и приведите примеры.
5. Каков химический состав кости?
6. Что такое остеон, и как он устроен?
7. Укажите функции и особенности строения надкостницы.
8. Какие существуют способы остеогенеза?

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА

Скелет туловища входит в состав *осевого скелета*. Он представлен позвоночным столбом, или позвоночником, и грудной клеткой. **Позвоночный столб** (*columna vertebralis*) образован 33–34 позвонками. Различают 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных позвонков. Пять крестцовых позвонков срастаются и образуют единую кость — крестец (крестцовую кость). Копчик состоит из 5 копчиковых позвонков (рис. 39).

ПОЗВОНКИ

Все позвонки имеют общий план строения. **Позвонок** (*vertebra*) имеет тело и дугу (рис. 40). *Тело позвонка* (*corpus vertebrae*) обращено кпереди и служит его опорной частью. *Дуга позвонка* (*arcus vertebrae*) соединяется сзади с телом позвонка с помощью ножек дуги позвонка. Между телом и дугой позвонка располагается *позвоножное отверстие* (*foramen vertebrae*). Совокупность всех отверстий образует *позвоножный канал* (*canalis vertebralis*), в котором располагается спинной мозг. На задней поверхности тела позвонка находятся питательные отверстия для прохождения кровеносных сосудов (артерий и вен), а также нервов. От дуги позвонка отходят отростки, к ним прикрепляются фасции и мышцы. Кзади в срединной плоскости отходит непарный *остистый отросток* (*processus spinosus*), направо и налево от дуги — *поперечные отростки* (*processus transversus*). Вверх и вниз от дуги позвонка идут парные *верхние и нижние суставные отростки* (*processus articulares superiores et inferiores*). Основания суставных отростков ограничивают *верхнюю и нижнюю позвоножные вырезки* (*incisurae vertebrales superior et inferior*). При соединении соседних позвонков друг с другом верхняя и нижняя вырезки образуют правое и левое *межпозвоножные отверстия* (*for. intervertebrale*), через которые проходят кровеносные сосуды и спинномозговые нервы. Вместе с тем группы позвонков имеют свои особенности строения.

Шейные позвонки (*vertebrae cervicales*) испытывают меньшую нагрузку в сравнении с остальными отделами позвоночника. Именно поэтому они име-