

О.Н. Малах, О.И. Воробьева

АНАТОМИЯ

Витебск 2016

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра анатомии и физиологии

О.Н. Малах, О.И. Воробьева

АНАТОМИЯ

Курс лекций



20514624

Чытальная
зала

Успіх у вучэнні
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт
імя П.М.Машэрава»
НАВУКОВАЯ БІБЛІЯТЭКА

Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2016

576673

УДК 611(075.8)
ББК 28.706я73
М18

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 1 от 25.10.2016 г.

Авторы: доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук **О.Н. Малах**; доцент кафедры мировых языков ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат филологических наук **О.И. Воробьева**

Рецензент:

доцент кафедры анатомии и физиологии ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат биологических наук *М.В. Шилина*

Малах, О.Н.

М18 Анатомия : курс лекций / О.Н. Малах, О.И. Воробьева. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – 88 с.

В учебном издании освещены вопросы нормальной анатомии человека с учетом современных достижений биологической и медицинской наук. Рассматриваются положения общей и частной анатомии, все разделы проиллюстрированы.

Данный курс лекций соответствует государственному образовательному стандарту и рассчитан на студентов, обучающихся по специальности «Физическая культура».

УДК 611(075.8)
ББК 28.706я73

© Малах О.Н., Воробьева О.И., 2016
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
Анатомия как наука, предмет преподавания и методы	5
Оси вращения и плоскости тела человека, асимметрия строения ..	7
Строение и функции животной клетки. Виды деления клеток	9
Общая характеристика и классификация тканей	13
Основные анатомические понятия	24
Глава 1. УЧЕНИЕ О КОСТЯХ – ОСТЕОЛОГИЯ	25
Понятие о скелете человека и его функциях	25
Кость как составная часть скелета. Строение и классификация костей	27
Химический состав и физические свойства костей	30
СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА	31
Позвоночный столб	31
Грудная клетка	36
СКЕЛЕТ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	39
Скелет пояса верхней конечности	39
Скелет свободной верхней конечности	40
СКЕЛЕТ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	44
Скелет пояса нижней конечности	44
Скелет свободной нижней конечности	46
СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ (ЧЕРЕП)	49
Мозговой отдел черепа	50
Лицевой отдел черепа	56
Возрастные, половые и индивидуальные особенности черепа	59
ТОПОГРАФИЯ ЧЕРЕПА	61
Глава 2. УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ – АРТРОЛОГИЯ ...	66
Соединение позвонков друг с другом	70
Соединение позвоночного столба с черепом	72
Соединение крестца с копчиком	73
Соединения ребер с грудиной и позвоночным столбом	74
Соединения костей верхней конечности	74
Соединения костей нижней конечности	80
Стопа как целое. Продольный и поперечный своды стопы. Поня- тие о плоскостопии	84
Соединение костей черепа	85
ЛИТЕРАТУРА	87

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное учебное издание по анатомии для студентов, обучающихся по специальности «Физическая культура», содержит основные анатомические сведения, отражает современное состояние морфологии человека и создает целостное представление о строении органов и систем организма человека.

Материал курса лекций представлен в традиционном для анатомии плане. В нем одиннадцать разделов, в которых приводятся сведения по анатомии отдельных систем организма. В первой части рассмотрены вопросы остеологии и артрологии. Во второй части содержатся сведения, касающиеся общей и частной миологии, а также динамической анатомии. Третья часть отражает вопросы спланхнологии и неврологии. В конце каждого раздела, пункта приведены краткие резюме на английском языке для лучшего восприятия материала иностранными студентами.

Содержание данного учебного издания соответствует государственному образовательному стандарту, утвержденному Министерством образования Республики Беларусь для студентов, обучающихся на факультете физической культуры и спорта по специальностям «Физическая культура. Физкультурно-оздоровительная и туристско-рекреационная деятельность», «Физическая культура. Тренерская работа по виду спорта» с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам.

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия как наука, предмет преподавания и методы

Анатомия человека – наука, изучающая форму и строение человеческого организма в связи с его функциями, развитием и влиянием условий существования. Свое название наука получила от метода исследования – рассечения, или препарирования (греч. *anatome* – рассекаю).

Различают систематическую, топографическую, пластическую, сравнительную, функциональную и динамическую анатомию. *Систематическая анатомия* изучает организм по системам (мышечная, сердечно-сосудистая и т.п.); *топографическая* – на основе уже известных фактов систематической анатомии рассматривает пространственные взаимоотношения структур в отдельных областях тела, поэтому ее называют еще хирургической анатомией. *Пластическая анатомия* объясняет внешние формы и пропорции тела. *Возрастная анатомия* исследует изменения в строении тела и его частей в процессе индивидуального развития организма. *Сравнительная анатомия* изучает структурные преобразования сходных органов у разных животных. *Функциональная анатомия* рассматривает структуры отдельных частей организма в связи с выполняемыми ими функциями. *Динамическая анатомия* изучает строение опорно-двигательного аппарата и динамику движений. В настоящее время появилось новое направление в анатомии – *экспериментальная морфология*, изучающая структурные основы адаптации организма человека к изменяющимся условиям внешней среды.

Анатомия является составной частью биологии, в состав которой входят морфологические науки, изучающие форму и строение живых организмов. В зависимости от уровня познания составляющих структур морфология подразделяется на анатомию, изучающую строение человека на уровне органов и систем, гистологию, исследующую строение человека на тканевом уровне, цитологию – науку о клеточном строении организма и эмбриологию – науку о внутриутробном развитии организма.

Современные методы изучения морфологических особенностей человека можно разделить на две группы. Методы первой группы применяются при изучении строения организма человека на трупном материале, второй – на живом человеке.

К первой группе относятся в основном методы классической анатомии, усовершенствованные соответственно уровню развития современной науки и техники:

- *метод рассечения*, или *препарирования*, позволяющий при помощи простых анатомических инструментов изучать строение и взаимное положение органов;

- **метод вымачивания трупов** путем помещения их в воду или в специальные жидкости на длительное время. Этот метод позволяет выделять скелет, а также отдельные кости и изучать их строение;
- **метод распилов** замороженных трупов позволяет изучать взаимоотношения органов в отдельно взятой области человеческого тела;
- **метод наливки, или инъекции** (заполнения) органов, имеющих полости, цветными массами и последующим просветлением паренхимы органа глицерином, метиловым спиртом, вазелиновым маслом и препарированием анатомических структур. Широко применяется при изучении кровеносной и лимфатической систем, легких;
- **метод коррозии, или разъедания**, используется при изучении кровеносного русла, внутренних органов. Он заключается в заполнении полостных органов затвердевающими массами (пластмассы, жидкий металл) с последующим разрушением мягких тканей стенок органа путем помещения последнего в крепкий раствор кислоты или щелочи, при этом сохраняется только слепок от налитых образований;
- **макромикроскопический метод** заключается в тонком препарировании объектов под падающей каплей воды и изучении структурных особенностей их при помощи бинокулярной лупы. Применяется при исследовании объектов, находящихся на грани между макро- и микроскопическим видением.

Вторую группу методов составляют следующие:

- **рентгенологический метод** и его модификации (рентгеноскопия, рентгенография, рентгенокимография) позволяет изучать строение и топографические особенности органов на живом человеке как в определенные периоды их функциональной активности, так и в связи с возрастной динамикой;
- **соматоскопический метод** – визуальный осмотр тела человека или его отдельных частей. Метод позволяет определить форму грудной клетки, степень развития отдельных групп мышц, подкожного жира, искривлений позвоночного столба, особенности конституции тела;
- **соматометрический, или антропометрический**, метод - изучение строения тела путем измерения его отдельных частей и расчета их соотношений, определяющих пропорции тела. Метод позволяет изучать соотношение мышечной, костной и жировой тканей, степень подвижности суставов, определять телосложение;
- **метод эндоскопии внутренних органов** позволяет исследовать на живом человеке внутренние поверхности пищеварительного и дыхательного трактов, мочеполового аппарата, сердца и сосудов и изучать происходящие в них процессы.

Современная анатомия обогащается новыми методами исследования: радиоизотопным, электронной микроскопии, ультразвуковой эхолокации, парамагнитного резонанса.

INTRODUCTION

Human anatomy is the science that studies the form and structure of the human body in connection with its functions, the development and the influence of the conditions of existence. There are the following branches of the science: systematic, topographic, plastic, comparative, functional and dynamic anatomy.

Anatomy is a part of biology, which includes morphological science, studying the form and structure of organisms. Depending on the level of knowledge of the morphology of the components of structures is subdivided into anatomy that studies the structure of the human at the level of organs and systems, histology, which investigates the structure of the person at the tissue level, cytology – a science of the cellular structure of the body and embryology - the science of the prenatal development of the organism.

Modern methods of studying human morphological characteristics can be divided into two groups. Group 1 are basically methods of classical anatomy, improved according to the level of development of modern science and technology: dissection method or preparation; method of soaking the corpses; method of cuts of frozen corpses; cordials method or injection (filling) bodies; method of corrosion, or corrosion; macromicroscope method. Group 2 consists of the following methods: X-ray method and its modifications (fluoroscopy, radiography, X-ray kymography); somatoscopic method – visual examination of the human body or its parts; somatometric or anthropometric method - the method of endoscopy of the internal oorgans.

Оси вращения и плоскости тела человека, асимметрия строения

Тело человека построено по принципу двусторонней симметрии и делится на две половины – правую и левую. При описании частей тела и положения отдельных органов используются три взаимно перпендикулярных плоскости: сагиттальную, фронтальную и горизонтальную.

Сагиттальная плоскость проходит в переднезаднем направлении и делит тело человека на правую и левую части. Сагиттальная плоскость, проходящая через середину тела, называется срединной, или медианной. **Фронтальная плоскость** проводится параллельно плоскости лба и делит тело человека на переднюю и заднюю части. **Горизонтальная плоскость** идет перпендикулярно фронтальной и сагиттальной плоскостям и отделяет нижние отделы тела от верхних. Эти три плоскости могут быть проведены через любую точку тела человека.

Для определения направления движения в суставах используют оси вращения. Они образуются от пересечения плоскостей. **Вертикальная ось** образуется при пересечении сагиттальной и фронтальной плоскостей. При вращении вокруг нее движения происходят строго в горизонтальной плоскости. **Сагиттальная ось** образуется при пересечении горизонтальной и сагиттальной плоскостей. При вращении части тела вокруг оси движение

происходит во фронтальной плоскости. **Фронтальная ось** образуется при пересечении фронтальной и горизонтальной плоскостей. Вращение вокруг фронтальной оси осуществляется в сагиттальной плоскости.

Для обозначения положения органов и частей тела пользуются следующими анатомическими терминами:

- **медиальный**, если орган лежит ближе к срединной плоскости;
- **латеральный**, если орган расположен дальше от срединной плоскости;
- **внутренний**, т.е. лежащий внутри, когда говорят об органах, расположенных внутри полости (части тела);
- **наружный**, – кнаружи, когда говорят об органах, расположенных вне полости (части тела);
- **глубокий** – лежащий глубже – для определения положения органов, находящихся на различной глубине;
- **поверхностный** – лежащий на поверхности - для определения положения органов, находящихся на различной глубине.

Поверхность (или край) органа, обращенную в сторону головы, называют **краниальной**, обращенную к тазу – **каудальной**. При описании конечностей пользуются терминами: **проксимальный** – лежащий ближе к туловищу и **дистальный** – отдаленный от него.

Для определения проекции границ органов на поверхности тела условно проводят вертикальные линии, ориентированные вдоль тела человека. **Передняя срединная линия** проходит по передней поверхности тела, на границе между правой и левой его половинами. **Задняя срединная линия** идет вдоль позвоночного столба, по вершинам остистых отростков позвонков. **Грудинная линия** идет по краю грудины, **среднеключичная** – через середину ключицы, **передняя, средняя и задняя подмышечные линии** проходят соответственно от передней складки, средней части и задней складки подмышечной ямки; **лопаточная линия** проходит через нижней угол лопатки.

Axes and planes of the body

The human body is built on the principle of bilateral symmetry and is divided into two halves - the left and right. When describing parts of the body and the position of individual organs they single out three mutually perpendicular planes: sagittal, frontal and horizontal.

To determine the direction of motion of the joints they use the rotation axis. It is formed from the intersection of the planes. The vertical axis is formed by the intersection of the sagittal and frontal planes. During the rotation movements occur around strictly in a horizontal plane. The sagittal axis is formed by the intersection of the horizontal and sagittal planes. Upon rotation of the body around the axis motion occurs in the frontal plane. The front axis is formed by

the intersection of the frontal and horizontal planes. The rotation around the front axis is carried out in the sagittal plane.

A surface (or edge) of the body facing towards the head is called a cranial one; facing the pelvis – a caudal one. When used herein the terms of limbs: a proximal one – lying close to the body and a distal one – far from it.

To determine the boundaries of the projection of the body on the surface vertical lines oriented along the body are conventionally performed. The front median line runs on the front surface of the body, on the boundary between his right and left halves. The back median line runs along the vertebral column, on the tops of the spinous processes of the vertebrae. The sternal line runs along the edge of the sternum, middle-clavicular – through the middle of the clavicle, the anterior, middle and posterior axillary lines are, respectively, from the front folds, the middle part and the back folds of the armpit; the blade of the line passes through the bottom of the blade angle.

Строение и функции животной клетки. Виды деления клеток

Основой строения и развития человека является *клетка* – элементарная структурная, функциональная и генетическая единица живого вещества (рис. 1). В теле человека огромное количество клеток (примерно 10^{14}), при этом величина их колеблется от 5–7 до 80–120 мкм. Наиболее крупными являются женские половые клетки и нервные клетки, а самыми мелкими – клетки крови – лимфоциты.

Форма клеток, как и их величина, очень разнообразна. Клетки бывают плоскими, кубическими, округлыми, звездчатыми, шаровидными, веретеновидными, что обусловлено выполняемой ими функцией и условиями их жизнедеятельности. Несмотря на различия в величине, форме и функциональной специализации, для всех клеток характерен общий принцип строения: основными частями клетки являются цитолемма, цитоплазма и ядро.

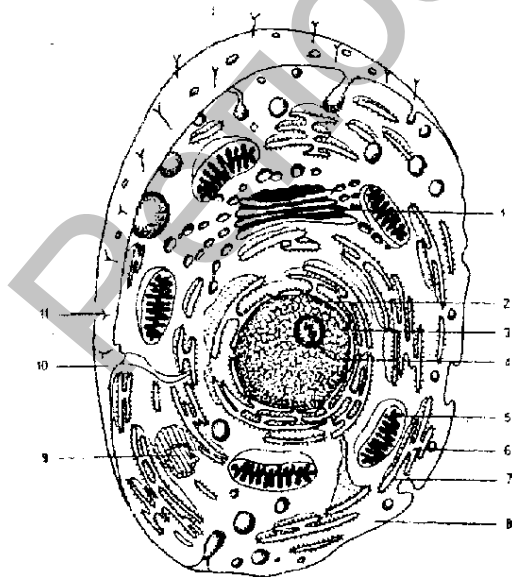


Рис. 1 Ультрамикроскопическое строение клетки животных организмов (схема).

1 – комплекс Гольджи, 2 – ядро, 3 – ядерная оболочка, 4 – ядрышко, 5 – митохондрии, 6 – эндоплазматическая сеть, 7 – рибосомы, 8 – гиалоплазма, 9 – клеточный центр, 10 – мембрана, 11 – рецептор.

Строение цитолеммы (клеточной оболочки, плазмалеммы или плазматической мембраны). Цитолемма имеет толщину 9–10 нм и состоит из двух слоев молекул фосфолипидов, лежащих перпендикулярно к поверхности мембраны, в которые погружены молекулы белка. Некоторые белковые и липидные молекулы связаны с углеводами, последние всегда лежат на наружной поверхности мембраны. Оболочка клетки является универсальной биологической мембраной, обеспечивающей постоянство внутренней среды клетки путем регуляции обмена веществ между клеткой и внешней средой, - это транспортная и барьерно-рецепторная система клетки. При помощи цитолеммы образуются также специальные структуры поверхности клеток в виде микроворсинок, десмосом.

Строение цитоплазмы. *Цитоплазма* состоит из гиалоплазмы (основной плазмы), цитоплазматических органелл и включений. В состав цитоплазмы входят белки, жиры, углеводы, неорганические вещества, ферменты. Основная роль гиалоплазмы заключается в том, что эта полужидкая среда объединяет все клеточные структуры и обеспечивает химическое взаимодействие их друг с другом.

Цитоплазматические органеллы, которые имеются во всех клетках, относятся к органеллам общего назначения – это эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы, митохондрии, лизосомы, клеточный центр (табл. 1).

Таблица 1

Схематическое изображение	Структура	Функции
Эндоплазматическая сеть (ЭПС)	Система уплощенных мембранных мешочков – цистерн – в виде трубочек и пластинок. Образует единое целое с наружной мембраной ядерной оболочки.	Если поверхность ЭПС покрыта рибосома, то она называется шероховатой (гранулярной). По цистернам такой ЭПС транспортируется белок, синтезированный на рибосомах. Гладкая, или агранулярная ЭПС (без рибосом) служит местом синтеза липидов и стероидов.
Комплекс Гольджи	Столпа уплощенных мембранных мешочков – цистерн. На одном конце стопки мешочки непрерывно образуются, а с другой - отщипываются в виде пузырьков.	Многие клеточные материалы, например ферменты из ЭПС, претерпевают модификацию в цистернах и транспортируются в пузырьках. Аппарат Гольджи участвует в процессе секреции, и в нем образуются лизосомы.

Рибосомы	Состоят из двух субчастиц – большой и малой. Содержат белок и РНК приблизительно в равных долях.	Место синтеза белка. Рибосомы связаны с ЭПС или свободно лежат в цитоплазме. Много рибосом могут образовывать полисомы, в которой они нанизаны на единую нить матричной РНК.
Митохондрии	Митохондрия окружена оболочкой из двух мембран; внутренняя мембрана образует складки (кристы). Содержит матрикс, в котором находятся небольшое количество рибосом, одна кольцевая молекула ДНК и фосфатные гранулы.	При аэробном дыхании в кристах происходит окислительное фосфорилирование и перенос электронов, а в матриксе работают ферменты, участвующие в цикле Кребса и в окислении жирных кислот.
Лизосомы	Простой сферический мембранный мешочек (мембрана одинарная), заполненный пищеварительными (гидролитическими) ферментами.	Выполняют много функций, всегда связанных с распадом каких-либо структур или молекул.
Клеточный центр	Представлен двумя взаимно перпендикулярно расположенными центриолями, которые имеют форму цилиндра. Стенка цилиндра состоит из 9 групп микротрубочек.	Принимают участие в делении клетки и образовании базальных телец, располагающихся в основании ресничек и жгутиков клеток.

Органеллы, присущие только специализированными клетками, являются органеллами специального назначения. К ним относятся миофибриллы, нейрофибриллы, тонофибриллы, жгутики, реснички, ворсинки, определяющие специфическую функцию клетки. Так, миофибриллы располагаются в клетках гладкой мышечной ткани и поперечнополосатых мышечных волокнах и обеспечивают сокращение мышц. Нейрофибриллы в клетках нервной системы проводят нервный импульс, тонофибриллы в эпителиальных клетках выполняют опорную функцию. Жгутики и реснички предназначены для перемещения специализированных клеток (сперматозоиды) или обуславливают движение жидкости около клеток (эпителиальные клетки трахеи, бронхов).

Цитоплазматические включения – это непостоянные структуры цитоплазмы, являющиеся продуктами клеточного метаболизма. Они накапливаются в виде вакуолей, гранул, капель, кристаллов. К ним относятся трофические включения (белковые, жировые, углеводные), экскреты (продукты обмена веществ), секреты (продукты вырабатываемые клеткой), пигменты.

Строение ядра. Ядро имеет ядерную оболочку – нуклеолемму, хроматин, ядрышко и ядерный сок – нуклеоплазму (рис. 3). Нуклеолемма состоит из двух мембран, пронизанная порами. В ядре сосредоточена основная масса ДНК, являющейся носителем генной информации. Оно является центром управления клетки и регулятором ее жизненных отправления. В ядрышке образуются рибосомы.

Основные функции клетки: обмен веществ, раздражимость, рост, развитие, размножение.

Обмен веществ, или **метаболизм**, – это совокупность химических реакций, составляющих основу жизнедеятельности клетки. Он включает ассимиляцию, или анаболизм, – усвоение клеткой поступающих в нее веществ, и диссимиляцию – разложение веществ, которое сопровождается выделением энергии, необходимой для жизнедеятельности клетки.

Под **раздражимостью** понимают способность клеток реагировать на изменение факторов окружающей среды.

Под **ростом** клетки понимают процесс увеличения размеров клеточных структур, за счет чего происходит увеличение объема клетки, а под **развитием** – приобретение клеткой специфических функций.

Размножение – это способность клеток к самовоспроизведению. Различают две основные формы клеточного деления: митоз, или непрямоe деление, и мейоз, или редукционное деление, наблюдающееся в процессе развития только половых клеток. **Митоз** обеспечивает равномерное распределение наследственного материала между вновь возникающими дочерними клетками. При митотическом делении клетка проходит через фазы: профазу, метафазу, анафазу, телофазу. Период между двумя делениями называется интерфазой.

Другая форма клеточного деления – **амитоз**, или прямоe деление, осуществляется простым разделением ядра и цитоплазмы на две части. Такое деление клеток может наблюдаться в поперечнополосатых мышцах, печени.

В организме человека кроме клеток имеются и неклеточные структуры. Они являются производными клеток и обладают характерным для всего живого признаком – обменом веществ. К неклеточным структурам относят межклеточное вещество. **Межклеточное вещество** располагается между клетками, оно может иметь жидкую, желеобразную и твердую консистенцию, содержит различные биополимеры и выполняет важную функцию в процессе взаимоотношений между клетками.

Structure and function of animal cells

The basis of the structure and development of a man is a cell – an elementary structural, functional and genetic unit of living matter. In the human body an enormous number of cells (about 10¹⁴), with the value of ranges from 5.7 to 80-

120 microns. The largest are the female sex cells, and nerve cells, and the smallest are blood cells - lymphocytes.

The shape of cells, as well as their value is very diverse. The cells are flat, cubic, round, star-shaped, spherical, fusiform, due to their function and the conditions of their life. Despite the differences in size, shape and functional specialization, all cells are characterized by the general structural principle: the main parts of the cell are tsitolemma, cytoplasm and nucleus.

Basic cell function: metabolism, irritability, growth, development, reproduction. In humans, in addition to cells there are non-cellular structures. They derive from cells and have a characteristic feature of all life - metabolism. Non-cellular structures include intercellular substance.

Общая характеристика и классификация тканей

Ткань – система клеток и неклеточных структур, обладающих общностью развития, строения и функции. Различают следующие виды тканей: эпителиальные ткани, ткани внутренней среды, мышечные ткани и нервную ткань.

Эпителиальные ткани покрывают всю наружную поверхность тела человека, все полости тела, выстилают полые внутренние органы, а также входят в состав желез организма. Они участвуют в обмене веществ между организмом и внешней средой, выполняют защитную роль (эпителий кожи), функции секреции, всасывания (кишечный эпителий), выделения (почечный эпителий), газообмена (эпителий легких). Эти ткани обладают высокой способностью к регенерации (восстановлению).

Эпителий состоит из эпителиальных клеток, лежащих в виде пласта на базальной мембране (рис. 2). Межклеточного вещества между клетками очень мало и они плотно прилегают друг к другу. Эпителий лишен кровеносных сосудов, его питание происходит за счет диффузии веществ из под лежащей соединительной ткани.

В связи с особенностями строения и формы клеток обособляются несколько разновидностей эпителиальных тканей.

Различают покровный и железистый эпителии. В покровном эпителии в связи с особенностями строения и расположения клеток выделяют однослойный и многослойный эпителий (рис. 2).

В однослойном эпителии все клетки располагаются на базальной мембране, в многослойном – на базальной мембране располагается лишь нижний слой клеток, верхние слои утрачивают связь с ней и образуют несколько пластов. Однослойный эпителий может быть одно- или многорядным.

По форме клеток различают эпителий плоский, кубический и призматический.

Однослойный плоский эпителий – мезотелий – покрывает серозные оболочки (плевру, брюшину, перикард), однослойный кубический эпите-

лий образует каналцы почек, однослойный призматический эпителий выстилает слизистую оболочку желудка и кишечного тракта. Разновидностью многорядного призматического эпителия является реснитчатый эпителий. Клетки этого эпителия на верхнем, апикальном, конце имеют выросты цитоплазмы (реснички), которые движутся в определенном направлении, создавая ток слизи. Многорядный призматический реснитчатый эпителий покрывает дыхательные пути и маточные трубы.

Многослойный эпителий по признаку ороговения верхних слоев клеток делится на ороговевающий (эпителий кожи – эпидермис) и неороговевающий (эпителий роговицы глаза). Особая форма многослойного эпителия – переходный эпителий, который имеется в мочевыводящих путях – органы, способные менять свой объем.

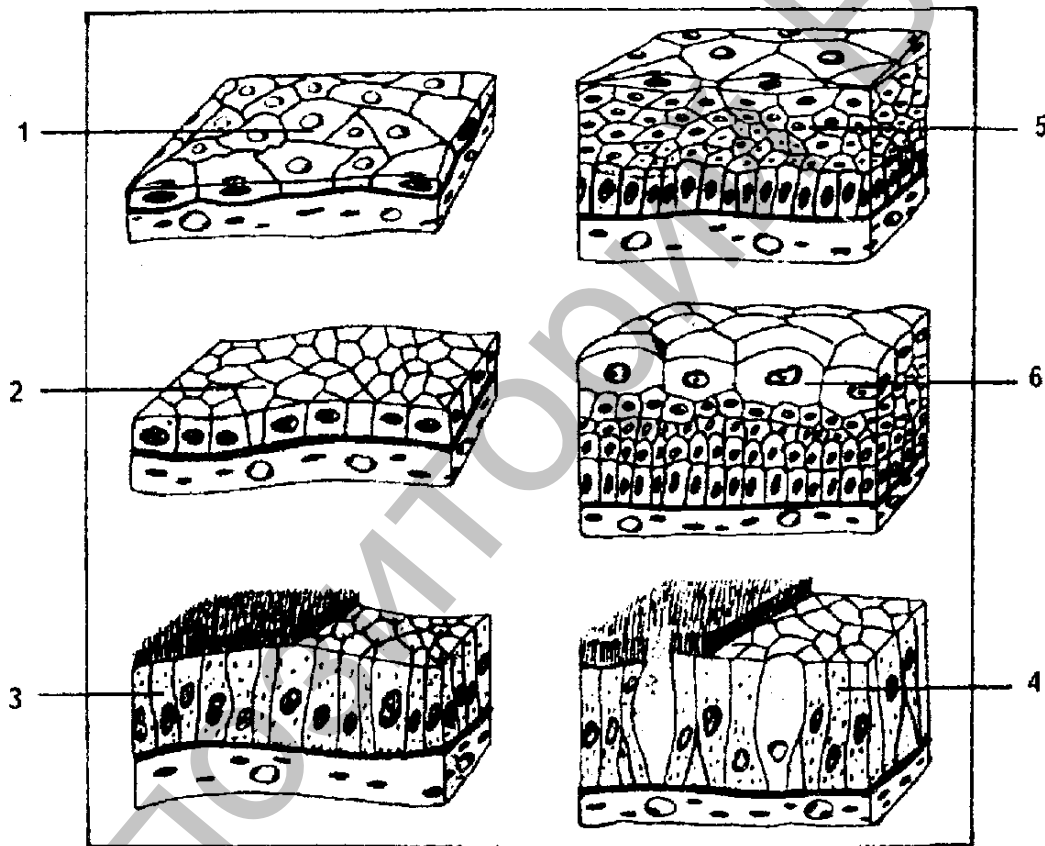


Рис. 2 – Виды эпителия.

1 – однослойный плоский, 2 – однослойный кубический, 3 – однослойный призматический, 4 – многорядный призматический мерцательный, 5 – многослойный плоский, 6 – переходный.

Железистый эпителий составляет основную массу желез, эпителиальные клетки которых участвуют в образовании и выделении веществ, необходимых для жизнедеятельности организма.

Ткани внутренней среды (соединительные ткани). Соединительные ткани в отличие от эпителиальных характеризуются значительным разви-

тием межклеточного вещества, наличием в нем волокнистых структур, которые придают ей прочность и эластичность. По внешнему виду и физико-химическим свойствам волокна делятся на коллагеновые, ретикулярные и эластические.

Коллагеновые волокна образованы белком коллагеном. Они обладают большой прочностью. Сходны по структуре ретикулярные волокна, образующие соединительнотканную основу некоторых органов (костный мозг, лимфатические узлы). Эластические волокна состоят из белка эластина. По сравнению с коллагеновыми волокнами они обладают меньшей прочностью, но зато более упруги и легко растягиваются.

Соединительные ткани можно разделить на две группы: собственно соединительную ткань и специальную соединительную ткань – с опорными (хрящевая и костная) и гемопозитическими свойствами (миелоидная и лимфоидная ткани).

В собственно соединительной ткани различают волокнистую и соединительную ткань с особыми свойствами. К волокнистой соединительной ткани относятся:

- рыхлая волокнистая соединительная ткань,
- плотная волокнистая оформленная соединительная ткань,
- плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань обнаруживается в кровеносных сосудах, нервах, протоках, входит в состав всех органов и во многих из них образует строму; состоит из клеток и межклеточного вещества (рис.3). Клеточные элементы представлены фибробластами, фиброцитами, гистиоцитами, жировыми и пигментными клетками, ретикулярными клетками. Кроме того, в этой ткани встречаются клетки крови: лимфоциты, базофилы, а также макрофаги. Межклеточное вещество образовано основным (аморфным) веществом и рыхло расположенными в нем, идущими в различных направлениях коллагеновыми, эластическими и ретикулярными волокнами.

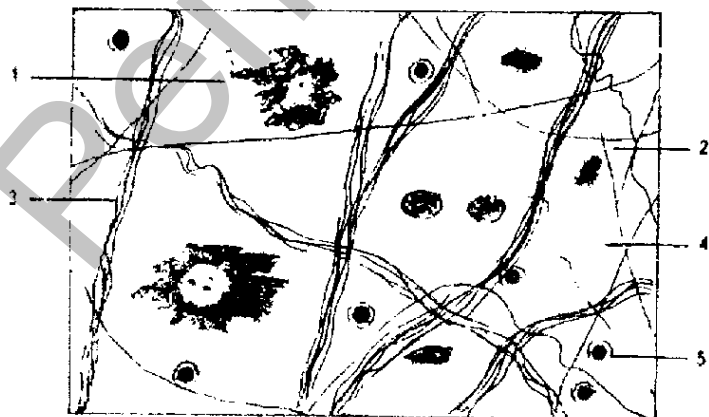


Рис. 3 – Рыхлая волокнистая соединительная ткань.

- 1 – фиброцит,
- 2 – гистиоцит,
- 3 – коллагеновое волокно,
- 4 – эластическое волокно,
- 5 – лимфоцит.

Плотная волокнистая неоформленная соединительная ткань характеризуется относительно большим количеством плотно расположенных соединительнотканых волокон, малым содержанием основного вещества и незначительным числом клеточных элементов между волокнами. В этой ткани волокна располагаются в различных направлениях и переплетаются друг с другом. Из этой ткани построен слой собственно кожи.

В **плотной волокнистой оформленной соединительной ткани** волокна располагаются параллельно друг другу и собраны в пучки. Между пучками волокон в межклеточном аморфном веществе находятся фиброциты. Эта ткань участвует в образовании связок, сухожилий, перепонки и фасций.

Соединительная ткань с особыми свойствами представлена ретикулярной, жировой, слизистой, пигментной и эмбриональной тканями.

Хрящевая ткань состоит из клеток – хондроцитов, хондробластов и межклеточного вещества – хрящевого матрикса, обладающего повышенной прочностью. Хрящевые клетки овальные или округлые, расположены в одиночку или группами (изогенные группы) в особых полостях. Хрящевой матрикс образован коллагеновыми и эластическими волокнами и основным веществом.

Снаружи хрящ покрыт **надхрящницей** – соединительнотканной оболочкой, имеющей два слоя: внешний фиброзный и внутренний хондрогенный, образующий хрящевые клетки. Надхрящница выполняет трофическую функцию.

В теле человека различают гиалиновый, эластический и волокнистый (коллагеновый) хрящи (рис. 4). **Гиалиновый хрящ** наиболее распространен в организме человека. Он покрывает суставные поверхности костей, образует передние концы ребер, хрящи гортани, крупных бронхов, часть носовой перегородки.

Эластический хрящ построен по тому же принципу, что и гиалиновый, но не прозрачен и содержит наряду с коллагеновыми большое количество эластических волокон. Встречается в ушной раковине, наружном слуховом проходе, надгортаннике и некоторых хрящах гортани.

Волокнистый хрящ по строению занимает промежуточное положение между плотной волокнистой оформленной соединительной тканью и гиалиновым хрящом. Из волокнистого хряща построены межпозвоночные диски, соединение лобковых костей таза.

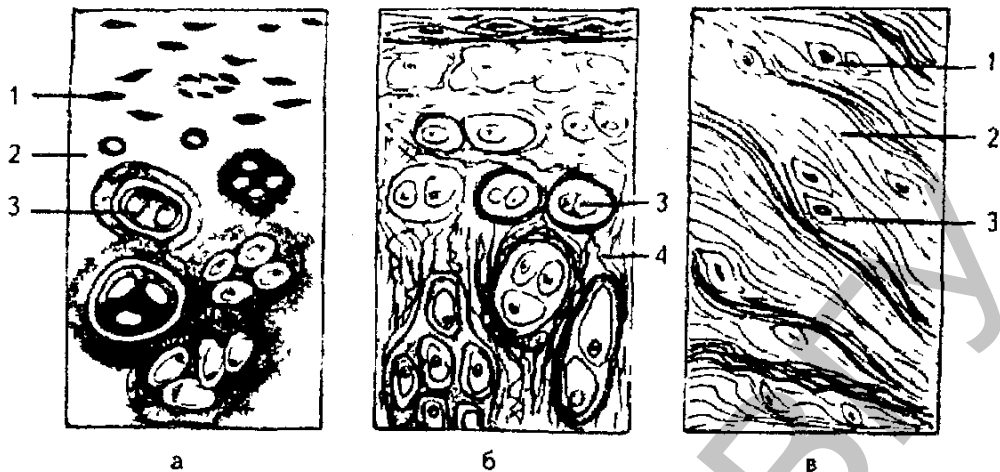


Рис. 4 – Виды хрящевой ткани.

а – гиалиновая, б – эластическая, в – волокнистая, 1 – хондробласты, 2 – межклеточное вещество, 3 – изогенная группа, 4 – эластические волокна.

Костная ткань образует скелет человека, определяет форму его тела, защищает органы, расположенные в черепе, грудной и тазовой полостях, принимает участие в минеральном и жировом обмене.

Костная ткань состоит из клеток (остеоцитов, остеобластов и остеокластов) и костного матрикса (рис. 5).

576673

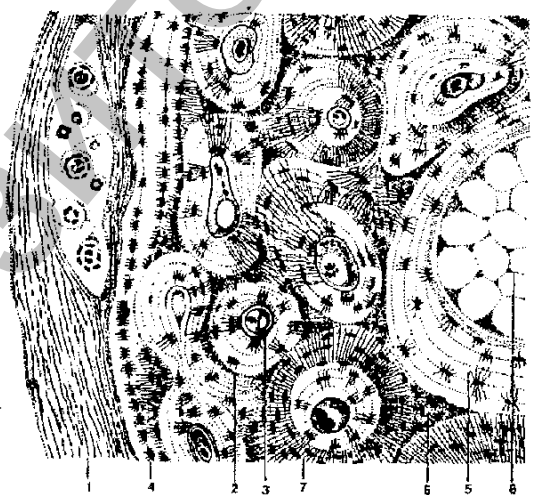
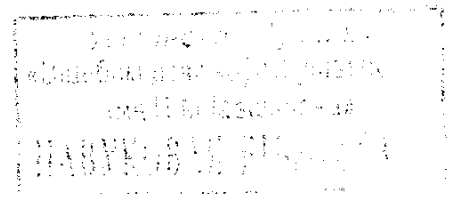


Рис. 5 – Пластинчатая костная ткань.

1 – наружные генеральные пластинки, 2 – гаверсов канал на продольном распиле, 3 – вставочные пластинки, 4 – пластинки остеона, 5 – гаверсов канал на поперечном распиле, 6 – остеоны, 7 – внутренние генеральные пластинки, 8 – полость костномозгового канала, 9 – поперечный канал, 10 – костные клетки.



Остеобласты – молодые костные клетки многоугольной, кубической формы, богатые органоидами: рибосомами, комплексом Гольджи, элементами зернистой эндоплазматической сети. Клетки постепенно дифференцируются в остеоциты, при этом количество органоидов в них уменьшается. Межклеточное вещество, образуемое остеобластами, окружает их со всех сторон. **Остеоциты** – зрелые многоотростчатые клетки, их отростки контактируют между собой. Клетки не делятся, органеллы в них развиты слабо. **Остеокласты** – крупные многоядерные клетки, разрушающие кость и хрящ. На своей поверхности имеют множество цитоплазматических выростов, покрытых цитоплазматической мембраной. Клетки богаты гидролитическими ферментами, митохондриями, лизосомами и вакуолями, хорошо выражен комплекс Гольджи.

Костный матрикс содержит тонкие коллагеновые волокна и основное вещество, в котором откладываются в большом количестве минеральные соли, преимущественно соли кальция.

В теле человека представлена грубоволокнистая и пластинчатая костная ткань. **Грубоволокнистая костная ткань** присуща скелету зародыша человека. В этой ткани коллагеновые волокна, собранные в толстые, грубые пучки, расположены в аморфном межклеточном веществе беспорядочно; между волокнами разбросаны костные клетки (остеоциты). После рождения грубоволокнистая костная ткань почти полностью заменяется пластинчатой. Во взрослом организме грубоволокнистая костная ткань встречается лишь в местах прикрепления сухожилий и связок.

В **пластинчатой костной ткани** межклеточное вещество образует костные пластинки, в которых коллагеновые волокна располагаются параллельными пучками. Остеоциты находятся в особых полостях, расположенных между пластинками или внутри их. Эта костная ткань более совершенна по строению и функции и гораздо прочнее грубоволокнистой. Пластинчатая костная ткань является основой костей взрослого человека.

В пластинчатой костной ткани в зависимости от расположения костных пластинок различают **плотное (компактное)** и **губчатое костное вещество**. В компактном веществе костные пластинки располагаются в определенном порядке, образуя сложные системы – **остеоны**. Остеон – структурная единица кости. Он состоит из 5–20 цилиндрических пластинок, вставленных одна в другую. В центре каждого остеона проходит **центральный канал (Гаверсов)**. Между остеонами залегают вставочные (промежуточные) пластинки, снаружи от них находятся наружные окружающие (генеральные) пластинки, внутри – внутренние окружающие (генеральные) пластинки.

Губчатое костное вещество состоит из тонких костных пластинок и перекладин (трабекул), перекрещивающихся между собой и образующих множество ячеек. Направление перекладин совпадает с кривыми сжатия и растяжения, образуя сводчатые конструкции. Такое расположение костных

трабекул под углом друг к другу обеспечивает равномерную передачу давления или тяги мышц на кость.

Кровь состоит из форменных элементов (40–45%) и жидкого межклеточного вещества – плазмы (55–60% от объема крови).

Плазма крови на 90% состоит из воды, в которой растворены соли и низкомолекулярные органические вещества, а также содержатся белки и их комплексы. **Форменные элементы** подразделяются на эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Лейкоциты могут содержать в цитоплазме гранулы (гранулоциты) или не иметь их – агранулоциты.

Эритроциты – это безъядерные клетки диаметром 7–8 мкм, по форме напоминают двояковогнутый диск. Своё название эти клетки получили в связи с наличием в их цитоплазме дыхательного пигмента гемоглобина, способного присоединять и отсоединять растворимые в крови газы, - кислород и углекислый газ. В 1 мм³ крови содержится 4,0–4,5 млн эритроцитов у женщин и 4,5–5 млн – у мужчин. Погибают эритроциты в селезенке, а вырабатываются в красном костном мозге.

Лейкоциты - шаровидные клетки, в отличие от эритроцитов имеют ядро. Величина лейкоцитов достигает 20 мкм. В 1 мм³ крови человека содержится 4000–9000 лейкоцитов. На протяжении суток количество лейкоцитов в крови изменяется в связи с пищеварением и физической нагрузкой. Лейкоциты способны к активному движению и участвуют в защитных реакциях организма (переваривание инородных тел, микроорганизмов, образование иммунокомпетентных белков и бактерицидных веществ).

В гранулоцитах ядра обычно сегментированы и имеют вид палочек, подков или небольших комочков, а гранулы окрашиваются в различный цвет. В зависимости от окраски гранул гранулоциты делятся на эозинофилы – лейкоциты, способные обезвреживать чужеродные белки и белки отмерших тканей; базофилы – клетки, принимающие участие в процессах свертывания крови и регуляции проницаемости сосудов для форменных элементов крови, и нейтрофилы, способные захватывать и переваривать микроорганизмы, стимулировать размножение клеток.

У агранулоцитов ядро обычно округлое, не фрагментировано, а цитоплазма лишена специальной зернистости. Их разделяют на лимфоциты и моноциты.

Лимфоциты шаровидные, диаметром 7–10 мкм; состоят из клеток двух популяций: Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов. Т-лимфоциты отвечают за систему клеточного иммунитета и уничтожают чужеродные клетки, а также клетки собственного организма, отклонившиеся от нормального развития. Кроме того, они противодействуют патогенным вирусам, грибкам и определяют направление кроветворения.

В-лимфоциты ответственны за систему гуморального иммунитета и защищают организм от бактериальных и вирусных инфекций путем выра-

ботки специальных белков – антител, причем выработка последних В-лимфоцитами происходит под контролем Т-лимфоцитов.

Моноциты – самые крупные клетки крови, их диаметр может достигать 20 мкм. Моноциты способны к активному фагоцитозу и выполняют в организме защитные функции.

Тромбоциты представляют собой бесцветные безъядерные тельца размером 1–4 мкм. В 1 мм³ крови содержится 180000–320000 тромбоцитов. Тромбоциты способствуют свертыванию крови.

Лимфа состоит из плазмы (лимфоплазмы) и форменных элементов. Лимфоплазма в отличие от крови содержит больше продуктов обмена веществ, поступающих из тканей. Из форменных элементов в лимфе преобладают лимфоциты (до 20000 в 1 мм³), в небольшом количестве встречаются моноциты и эозинофилы.

Мышечную ткань подразделяют на гладкую, поперечнополосатую скелетную и поперечнополосатую сердечную (рис. 6). Основное свойство этой ткани – способность к сокращению. Сокращение мышечной ткани обеспечивает движение тела в пространстве, фиксацию отдельных частей тела в определенных положениях, перемещение органов или изменение их объема.

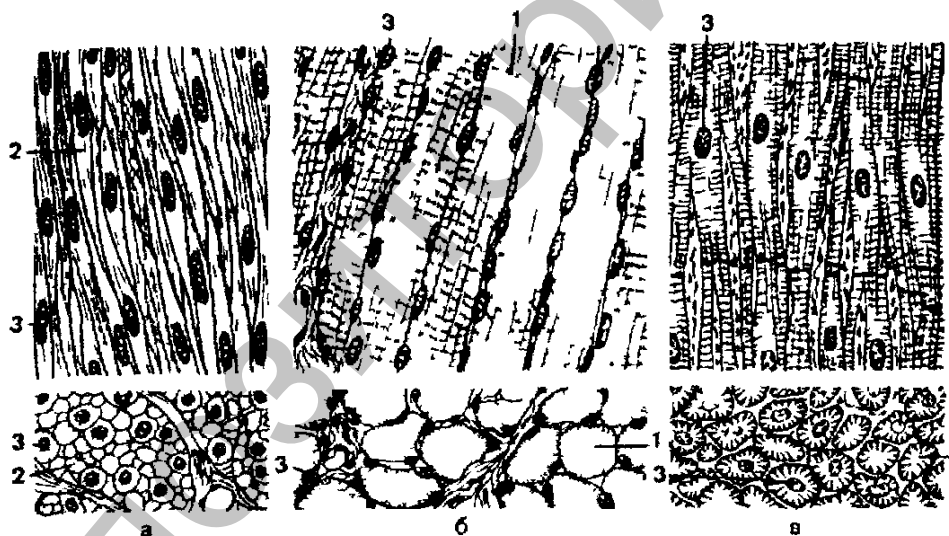


Рис. 6 – Виды мышечной ткани; продольные (вверху) и поперечные (внизу) срезы.

а – гладкая, б – поперечнополосатая скелетная, в – поперечнополосатая сердечная, 1 – мышечные волокна, 2 – гладкие мышечные клетки, 3 – ядра.

Гладкая мышечная ткань входит в состав стенки внутренних органов, кровеносных сосудов. Эта ткань имеет клеточное строение и обладает сократительным аппаратом в виде миофиламентов – нитей диаметром 1–2 мкм, расположенных параллельно друг другу. Гладкие мышечные клетки – гладкие миоциты – объединяются в пучки, а последние – в мышечные пла-

сты, которые формируют мышечные слои стенки внутренних органов. Гладкомышечные клетки сокращаются произвольно, медленно, долго не утомляются и обладают высокой способностью к регенерации.

Структурной и функциональной единицей *поперечнополосатой скелетной мышечной ткани* является мышечное волокно, представляющее собой удлинённый многоядерный симпласт. Мышечное волокно имеет форму цилиндра с округленными или заостренными концами. Под оболочкой по периферии волокна много ядер, а миофибриллы в виде пучков располагаются в центре мышечного волокна упорядоченно и состоят из регулярно повторяющихся фрагментов (саркомеров) с разными оптическими и физико-химическими свойствами. Одинаковые участки соседних миофибрилл располагаются в волокне на одном и том же уровне, что и обуславливает поперечную исчерченность своего волокна, т.е. чередование темных и светлых его участков.

Темные диски обладают двойным лучепреломлением и называются анизотропными дисками (полоска А), а светлые для которых не свойственно двойное лучепреломление, – изотропными дисками (полоска I). Посередине каждого диска имеются перегородки, пересекающие его в поперечном направлении. В темном диске перегородку называют мезофрагмой или линией М, а в светлом – телофрагмой, или полоской Z. Участок миофибриллы, расположенный между соседними телофрагмами, называется саркомером.

В саркоплазме мышечных волокон содержится дыхательный пигмент миоглобин, который обуславливает их красный цвет. В зависимости от содержания миоглобина в мышечной ткани различают красные, белые и промежуточные мышечные волокна. Красные мышечные волокна способны к длительному сокращению, белые обеспечивают быструю двигательную функцию. Состав почти всех поперечнополосатых мышц человека смешанный.

Поперечнополосатая мышечная ткань сокращается произвольно, быстро, но быстро и утомляется.

Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань по функции напоминает гладкую, а по строению – поперечнополосатую скелетную. Функциональной единицей является клетка – сердечный миоцит, или кардиомиоцит. Для сердечной мышечной ткани характерны соединения клеток при помощи специальных вставочных дисков, играющих большую роль в передаче возбуждения с одной клетки на другую.

Нервная ткань является основным компонентом нервной системы. В состав нервной ткани входят два вида клеток: нервные клетки – *нейроны* и клетки нейроглии – *глиоциты*. Для первых характерны функции возбуждения и проведения нервного импульса, для вторых – опорная, трофическая, секреторная и защитная функции, создающие оптимальные условия для деятельности нейронов.

В каждом нейроне различают тело клетки диаметром 3–100 мкм, которое содержит ядро и другие клеточные органеллы, погруженные в цитоплазму, и различное число отходящих от тела клетки цитоплазматических отростков (рис. 7). Отростки, проводящие импульсы к телу клетки, называются *дендритами*. Они короткие, относительно широкие и распадаются на тонкие терминальные ветви. Отростки, проводящие импульсы от тела клетки к другим клеткам или периферическим органам, называются *аксонами* или нервными волокнами. Они тоньше дендритов, и длина их может достигать нескольких метров. Место, где тело нейрона переходит в аксон, носит название аксонный холмик. В цитоплазме нервной клетки имеются специальные структурные элементы – нейрофибриллы.

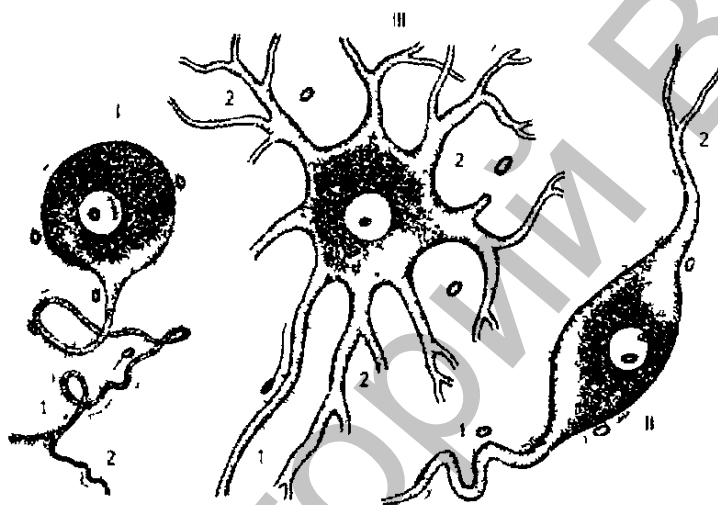


Рис. 7 – Типы нейронов.

I – униполярный, II – биполярный, III – мультиполярный,
1 – аксоны, 2 – дендриты.

На основании числа и расположения отростков нейроны делят на униполярные – одноотростчатые, биполярные – с двумя отростками и мультиполярные – с тремя и более отростками. Униполярные нейроны псевдоуниполярными (ложноуниполярными), т.к. их единственный отросток в дальнейшем делится на периферический и центральный отростки.

По функциям, которые выполняют нейроны, их разделяют на три группы:

- афферентные (сенсорные) – нейроны, связанные с рецепторами и передающие импульсы в центральную нервную систему;
- эфферентные (моторные) – нейроны, связанные с эффектором (рабочий орган) и передающие импульсы от центральной нервной системы к ним;

- ассоциативные (вставочные, контактные, промежуточные) – нейроны, вставленные между афферентными и эфферентными нейронами и обеспечивающие их взаимосвязь.

General characteristics and classification of tissues

A tissue is a system of cells and non-cellular structures with common development, structure and function. The following types of tissues are found out: an epithelial tissue, tissues of internal environment, a muscle tissue and a nervous tissue.

Epithelial tissues cover the outer surface of the human body, body cavity, lining the hollow internal organs, and also part of the glands of the body. They participate in the exchange of substances between an organism and its external environment, play a protective role (skin cells), the functions of secretion, absorption (intestinal epithelium), discharge (renal epithelium), gas exchange (lung epithelium). The epithelium consists of epithelial cells lying in the form of a layer on the basement membrane. They distinguish between an epithelial and glandular epithelium.

Tissues of an internal environment (connective tissues). Connective tissues, unlike epithelial are characterized by a significant development of the intercellular substance, the presence of fibrous structures in it which gives it strength and elasticity. According to the appearance, physical and chemical properties of fibers they are divided into collagen, reticular and elastic ones. Connective tissue can be divided into two groups: connective tissue proper and special connective tissue – support (bone and cartilage) and hematopoietic properties (myeloid and lymphoid tissue).

Muscle tissues are divided into smooth, striated skeletal and cardiac striated ones. The main property of this tissue is the ability to reduce. Muscle tissue reduction provides movement of the body in space, the fixation of individual parts of the body in certain positions, moving bodies, or change in their volume.

Nervous tissues are the main components of the nervous system. The composition of the nervous tissue consists of two kinds of cells: nerve cells – neurons and glial cells – gliocytes. For the first group the function of excitation and conduction of nerve impulses is typical, for the second group – reference, trophic, secretory and protective functions are characteristic. They create optimal conditions for activity of neurons.

According to the functions performed neurons are divided into three groups: afferent (sensory) neurons associated with receptors and transmitting impulses to the central nervous system; efferent (motor) neurons associated with the effector and transmitting impulses from the central nervous system; associative (inserted, pin, intermediate) neurons which are inserted between the afferent and efferent neurons and ensure their relationship.

Основные анатомические понятия

Структурно и функционально взаимодействуя друг с другом, ткани образуют органы. **Орган** – это часть тела, имеющая определенную форму и строение, занимающая определенное место в организме и выполняющая специфическую функцию. К органам относятся кости, мышцы, железы, легкие, желудок, печень, почки и т.д.

Органы, сходные по строению, развитию и выполняющие единую функцию, объединяются в **системы**. Выделяют системы органов дыхания (дыхательная система), органов пищеварения (пищеварительная система), мочевую, половую, сердечно-сосудистую, нервную и другие системы.

Совокупность органов, имеющих различное строение и происхождение, но выполняющих единую функцию, называют **аппаратом** (опорно-двигательный, мочеполовой).

Main anatomic concepts

Organs, systems and apparatuses of organs. Structurally and functionally interacting with one another tissues form organs. An organ is a part of the body having a certain shape and structure, occupying a certain place in the body and performing a specific function. Organs include bones, muscles, glands, lungs, stomach, liver, kidneys, etc. Bodies similar in structure, development and performing a common function are combined into a system. The respiratory system, digestive, urinary, reproductive, cardiovascular, nervous and other systems are singled out. A set of organs having different structure and origin, but performing the same function is called the apparatus (musculoskeletal, genitourinary).

Глава 1

УЧЕНИЕ О КОСТЯХ – ОСТЕОЛОГИЯ

Понятие о скелете человека и его функциях

В теле человека насчитывается более 200 парных и непарных костей, которые образуют *скелет* (греч. skeletos – высохший, высушенный) (рис. 8). Новорожденный ребенок имеет больше костей, чем взрослый человек – 350, а не 206, с годами многие из них объединяются в более крупные. Количество костей может изменяться в связи с тем, что в скелете человека встречаются непостоянные и добавочные кости.

Масса скелета у мужчин больше, чем у женщин, и составляет от 9 до 18% от массы тела, масса «сухого» скелета 5–6 кг.

Функции, выполняемые скелетом, подразделяются на две большие группы – *механические* и *биологические*. К механическим функциям относятся защитная, опорная, локомоторная и рессорная. *Защитная функция* скелета состоит в том, что он образует стенки ряда полостей (полости черепа, грудной, тазовой и позвоночный канал) и является защитой для располагающихся там органов. На костях фиксируются мышцы и внутренние органы, в результате чего он выполняет *опорную функцию*. *Локомоторная функция* скелета проявляется в том, что кости являются рычагами, приводящимися в движение мышцами и обуславливающие различные двигательные акты. Благодаря изгибам позвоночника, сводчатому строению стопы, хрящевым прокладкам между костями скелет способен смягчать толчки и сотрясения, выполняя *рессорную функцию*.

Биологическая функция связана с участием скелета в обмене веществ, прежде всего в минеральном обмене. При недостатке в пище солей кальция, фосфора, железа компенсация их осуществляется за счет солей костей, которые являются депо минеральных солей. Кроме того, скелет выполняет кроветворную функцию (красным костный мозг). Усиленное движение способствует кроветворению.

Скелет человека разделяют на осевой и добавочный. К осевому относят позвоночный столб, грудную клетку и череп, к добавочному – кости верхних и нижних конечностей.

В скелете человека различают следующие отделы: *скелет туловища, скелет верхних и нижних конечностей, скелет головы (череп)*.

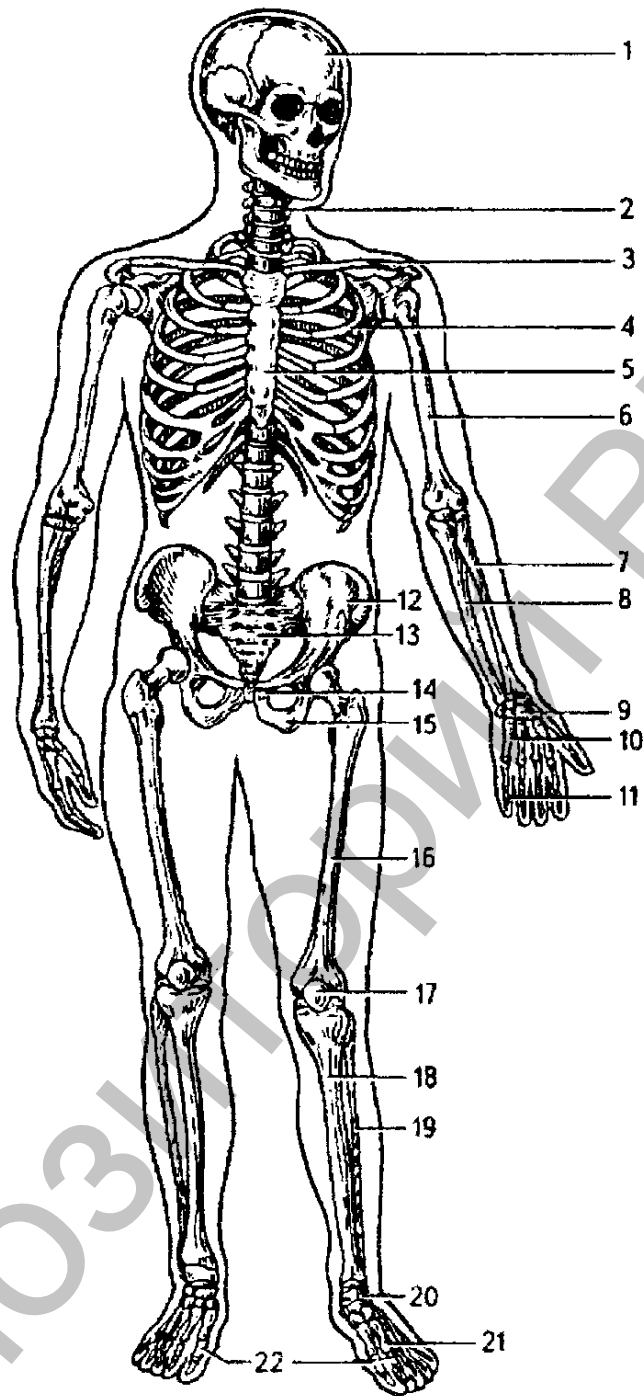


Рис. 8 – Скелет человека; вид спереди.

1 – череп, 2 – позвоночный столб, 3 – ключица, 4 – ребро, 5 – грудина, 6 – плечевая кость, 7 – лучевая кость, 8 – локтевая кость, 9 – кости запястья, 10 – пястные кости, 11 – фаланги пальцев кисти, 12 – подвздошная кость, 13 – крестец, 14 – лобковая кость, 15 – седалищная кость, 16 – бедренная кость, 17 – надколенник, 18 – большеберцовая кость, 19 – малоберцовая кость, 20 – кости предплюсны, 21 – плюсневые кости, 22 – фаланги пальцев стопы.

The concept of the skeleton and its functions

In the human body there are over 200 of paired and unpaired bones which form the skeleton (gr. skeletos – dried, dried). The mass of the skeleton in men is more than women, and ranges from 9 to 18% of body mass, the mass of the "dry" skeleton is 5–6. kg.

Functions of the skeleton are divided into two major groups - mechanical and biological. Mechanical features include security, support, locomotor and spring. The protective function of skeleton is that it forms the walls of several cavities (the cranial cavity, pectoral, pelvic and vertebral canal), and is a protection for co-located agencies.

Muscles and internal organs are fixed on bones, as a result they perform a supporting function. Locomotor function of the skeleton is that the bones are the levers, powered by muscles and lead to different motor acts. Thanks to the curves of the spine, arched structure of the foot, the cartilaginous pads between the bones of the skeleton can alleviate the tremors and shakings, performing a spring function.

Biological function is related to the involvement of the skeleton in metabolism, especially in mineral metabolism. With a lack in the diet of salts of calcium, phosphorus, iron compensation is due to the salts of the bones, which are the depot of mineral salts. In addition, the skeleton performs hematopoietic function (red bone marrow). The increased movement helps blood.

The human skeleton is divided into axial and incremental. The axial spine includes a spine, rib cage and skull, the incremental - the bones of the upper and lower extremities. In the human skeleton there are the following departments: skeleton torso, skeleton of upper and lower limbs, skeleton head (skull).

Кость как составная часть скелета. Строение и классификация костей

***Кость** – живой орган, в состав которого входят костная, хрящевая, соединительная ткани, кровеносные сосуды и нервы. На поверхности каждой кости имеются выпуклости, углубления, борозды, отверстия, шероховатости. На них прикрепляются мышцы, сухожилия, фасции и связки. Выпячивания над костями называются апофизами. На участках, к которым прилежит нерв или кровеносный сосуд, имеются борозды. В местах прохождения через кость сосуда или нерва образуются каналы, щели или вырезки. На поверхности каждой кости находятся отверстия, уходящие внутрь. Они получили название питательных отверстий.*

***Классификация костей.** Различают несколько видов костей: трубчатые, губчатые (короткие), плоские (широкие), смешанные и воздухоносные кости.*

***Трубчатые** имеют форму трубки с костномозговым каналом внутри и выполняют опорную, защитную и двигательную функции скелета. У них*

различают удлинненную среднюю часть -диафиз и утолщенные концы - эпифизы. На них располагаются суставные поверхности, покрытые хрящем и служащие для соединения с соседними костями. Участок между диафизами и эпифизами называется метафизом. В детском возрасте рост костей в длину осуществляется за счет него. Диафизы построены из компактного, эпифизы из губчатого костного вещества, а покрыты сверху слоем компактного. Трубчатые кости делятся на длинные и короткие. Длина первых превышает все их размеры (кости верхних и нижних конечностей). Короткие кости располагаются в пястье, плюсне, фалангах пальцев.

Губчатые построены из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. Они бывают: длинные (ребра и грудина, выполняющие функции опоры и защиты), короткие (кости запястья, предплюсны, позвонки и выполняющие опорную функцию), сесамовидные (надколенник, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев рук и ног). Они развиваются в толще сухожилий и располагаются в тех местах, где большая нагрузка сочетается с большой подвижностью.

Плоские кости. Плоские кости черепа (лобная и теменные) выполняют защитную функцию. Они построены из двух пластинок компактного вещества, между которыми находится губчатое вещество, содержащее каналы для вен. Эти кости развиваются на основе соединительной ткани и являются покровными костями. Плоские кости поясов и конечностей (лопатка, тазовые кости), выполняют функцию опоры и защиты и построены из губчатого вещества, развившегося на почве хрящевой ткани.

Смешанные кости (основание черепа, позвонки). Образуются при слиянии нескольких костей, различающихся по форме, строению и функции.

Воздухоносные кости имеют в своем теле полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом (лобная, клиновидная, решетчатая кости и верхняя челюсть).

Строение кости. В состав кости входят костная, хрящевая, соединительная ткани и кровеносные сосуды. Кость снаружи покрыта **надкостницей**. Последняя отсутствует только на суставных поверхностях, которые покрыты суставным хрящом. Надкостница представляет собой тонкую, соединительнотканную пленку бледно-розового цвета. Она прикрепляется к кости с помощью соединительнотканых пучков – прободающих волокон. Надкостница имеет два слоя: наружный волокнистый (фиброзный) и внутренний костеобразующий (остеогенный). Она богата нервами и сосудами, которые участвуют в питании и росте кости в толщину. Питание осуществляется за счет кровеносных сосудов, проникающих в большом количестве из надкостницы в наружное компактное вещество кости через многочисленные питательные отверстия. Рост кости осуществляется за счет остеобластов, расположенных во внутреннем слое надкостницы.

Внутри костей, между костными пластинками губчатого вещества и в костных каналах трубчатых костей находится костный мозг, являющийся

органом кроветворения и биологической защиты (рис. 9). **Красный костный мозг** представляет собой нежную красную ретикулярную массу, в петлях которой находятся: стволовые клетки, выполняющие функцию кроветворения, клетки, выполняющие функцию костеобразования. Красный костный мозг пронизан нервами и кровеносными сосудами, питающими кроме костного мозга и внутренние слои кости. Кровеносные сосуды и кровяные элементы придают костному мозгу красный цвет. **Желтый костный мозг** обязан своим цветом жировым клеткам, из которых он и состоит.

У взрослого человека красный костный мозг содержится только в ячейках губчатого вещества плоских костей (грудина, крылья подвздошных костей) и эпифизах трубчатых костей. В диафизах находится желтый костный мозг.

Структурной единицей кости является **остеон** – это система костных пластинок, концентрически расположенных вокруг центрального канала, содержащего сосуды и нервы (строение смотри в разделе костная ткань).

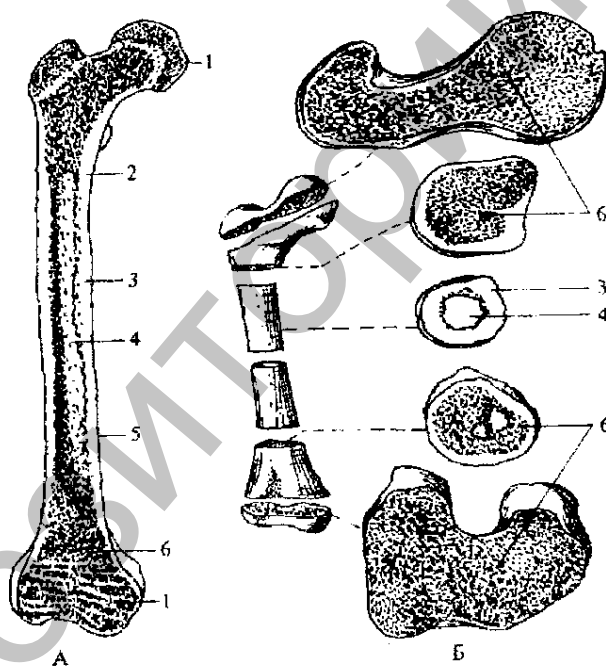


Рис. 9 - Строение трубчатой кости (бедренной).

А – продольный срез; Б – поперечный срез на разных уровнях;

1 – эпифиз, 2 – метафиз, 3 – компактное вещество, 4 – костно-мозговая полость, 5 – диафиз, 6 – губчатое вещество.

Bones as parts of the skeleton. Structure and classification of bones

Bones are living bodies, which are composed of bone, cartilage, connective tissue, blood vessels and nerves. On the surface of each bone there are recesses, grooves, holes, roughness. They attach muscles, tendons, fascia and ligaments. Elevations over bones are called apophyses. In areas which are adjacent to the

nerve or blood vessel, there are grooves. In places of passage of the vessel or nerve through the bone channels, cracks or cuts are formed. On the surface of each bone there are holes that go inside. They are called nutrient holes.

Classification of bones. There are several types of bone: tubular, spongy (short), flat (wide), mixed and pneumatic bones.

The structure of bones. The structure includes the bones of the bone, cartilage, connective tissue and blood vessels. The bone on the outside is covered with periosteum. Inside the bone between the bone plates in cancellous bone and canals of long bones is the bone marrow, which is the organ of blood formation and biological protection. Red bone marrow is a soft red reticular mass, which are hinged: stem cells, performing the function of blood, cells, performing the function of bone formation. The structural unit of bone is the osteon - a system of bony plates, concentrically arranged around a central channel containing blood vessels and nerves.

Химический состав и физические свойства костей

Кость живого организма состоит из воды (50%), органических (28%) и неорганических веществ (22%). Высушенная и обезжиренная кость содержит 1/3 органических и 2/3 неорганических веществ. Неорганические вещества представлены различными солями кальция, фосфора, магния. Кроме того, в костях содержатся почти все химические элементы. Органические вещества образованы оссеином (12%) – коллагеновыми волокнами и жировой тканью (16%). Наличие одной трети органических и двух третей неорганических веществ в кости придает ей прочность. По прочности кость не уступает железу и меди. В детском возрасте в костях больше оссеина, поэтому они обладают большей упругостью и редко ломаются. С возрастом происходит относительное (в процентах) уменьшение количества органических веществ и увеличение минеральных солей. Вследствие этого кости пожилых людей обладают большей хрупкостью по сравнению с костями молодых людей.

Chemical composition and physical properties of bones

The chemical composition of bones. Bones of living organisms consist of water (50%), organic (28%) and inorganic substances (22%). The dried and de-greased bone contains 1/3 organic and 2/3 of inorganic substances. Inorganic materials are represented by different salts of calcium, phosphorus, magnesium. Additionally, bone contains almost all of the chemical elements. Organic substances are formed by ossein (12%) - collagen fibers, and adipose tissue (16%). The presence of one third and two thirds of the organic substances in inorganic bone gives it strength.

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА

Скелет туловища состоит из позвоночного столба и грудной клетки.

Позвоночный столб

Позвоночный столб состоит из позвонков, накладывающихся последовательно один на другой и относящихся к коротким губчатым костям. Он выполняет опорную и защитную функции, участвует в движении туловища и черепа, определяет прямохождение человека.

Позвоночник состоит из 33–34 позвонков. Различают 5 отделов позвоночника: шейный – 7, грудной – 12, поясничный – 5, крестцовый – 5, копчиковый 1–5 (рис. 10).

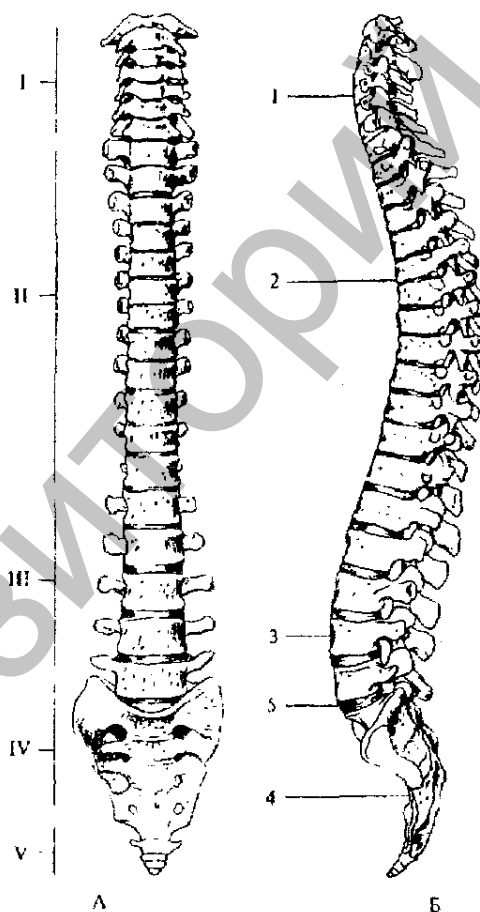


Рис. 10 – Позвоночный столб; вид спереди (А) и сбоку (Б).

Отделы: I – шейный, II – грудной, III – поясничный, IV – крестцовый, V – копчиковый; 1, 3 – шейный и поясничный лордозы, 2, 4 – грудной и крестцовый кифозы, 5 – мыс.

Позвонки в различных отделах позвоночного столба имеют как сходные черты и общий план строения, а также характерные для каждого

из отделов особенности (рис. 14). Каждый позвонок имеет *тело*, *дугу*, которая замыкает *позвоночное отверстие*. При соединении эти отверстия формируют *позвоночный канал*, в котором размещается спинной мозг. От дуги позвонка отходят отростки: два верхних и два нижних *суставных*; *поперечные отростки*, правый и левый; и один, направленный кзади, *остистый отросток*.

Шейные позвонки. Главным отличием является *отверстие поперечного отростка* (рис. 11). Тела шейных позвонков имеют форму овала и небольшие размеры. Под влиянием возрастающей нагрузки размеры тел постепенно увеличиваются от III к VII позвонку. Позвоночные отверстия шейных позвонков треугольные, их поперечный диаметр больше, чем у грудных позвонков, в связи с наличием в этом отделе шейного утолщения спинного мозга. Остистые отростки шейных позвонков раздвоены, за исключением VII позвонка.

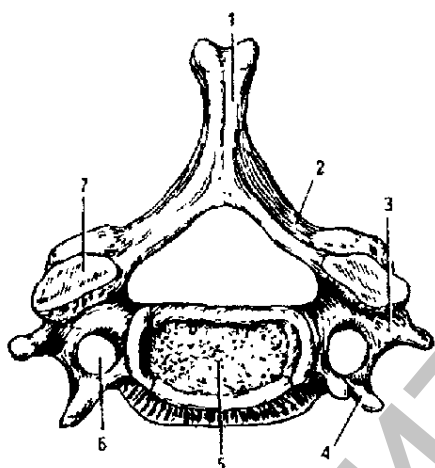


Рис. 11 – Шейный позвонок; вид сверху.

- 1 – остистый отросток,
- 2 – дуга позвонка,
- 3 – поперечный отросток,
- 4 – реберный отросток,
- 5 – тело позвонка,
- 6 – отверстие поперечного отростка,
- 7 – верхний суставной отросток.

Резко отличаются от других позвонков I шейный – *атлант*, и II шейный – *осевой*.

А т л а н т (рис. 12) не имеет тела и состоит из передней и задней дуг и двух *латеральных масс*. На латеральных массах сверху находятся верхние суставные поверхности, для сочленения с мышелками затылочной кости, а снизу – нижние суставные поверхности, для сочленения со II шейным позвонком. На внутренней поверхности передней дуги атланта имеется ямка зуба для сочленения с зубом осевого позвонка. У первого шейного позвонка отсутствует остистый отросток.

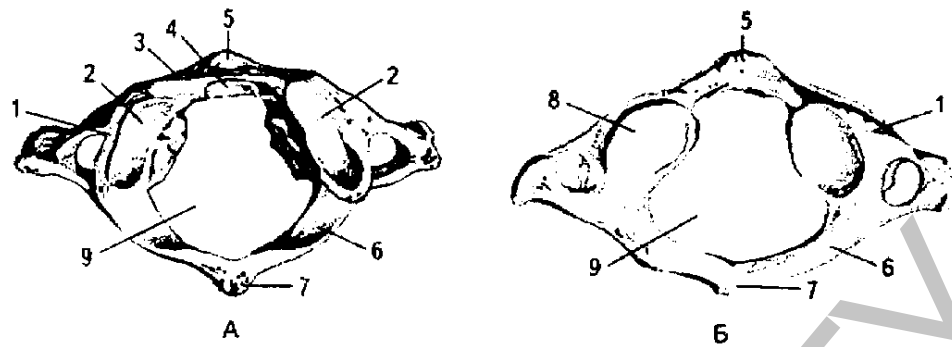


Рис. 12 – Строение атланта; вид сверху (А) и снизу (Б).

1 – латеральная масса, 2 – верхняя суставная поверхность, 3 – передняя дуга атланта, 4 – ямка зуба, 5 – передний бугорок, 6 – задняя дуга атланта, 7 – задний бугорок, 8 – нижняя суставная поверхность, 9 – позвоночное отверстие.

О с е в о й п о з в о н о к (рис. 13) на верхней поверхности тела имеет зуб, который является частью тела I шейного позвонка, сросшегося с телом II шейного позвонка. Зуб служит осью, вокруг которой происходят вращательные движения атланта, а вместе с последним вращается и череп.

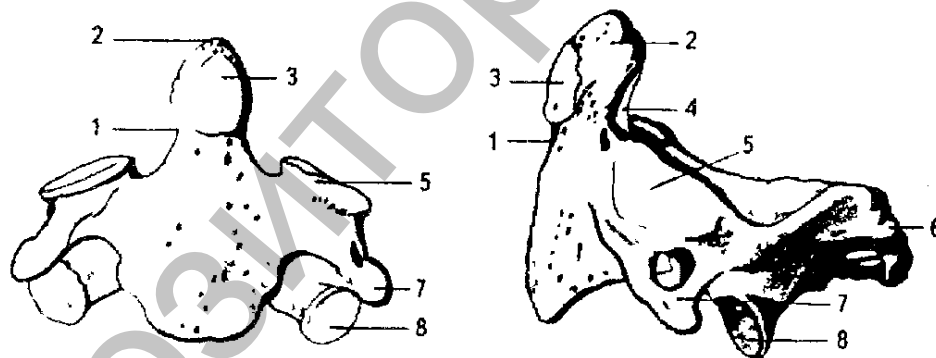


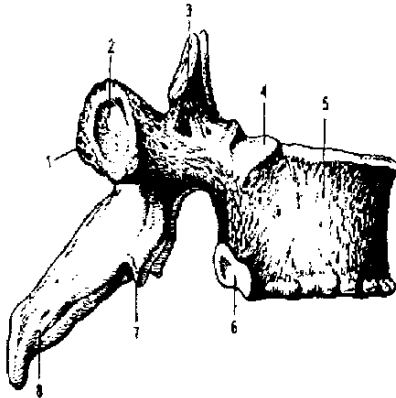
Рис. 13 – Строение осевого позвонка; вид спереди (А) и сбоку (Б).

1 – зуб, 2 – верхушка зуба, 3 – передняя суставная поверхность, 4 – задняя суставная поверхность, 5 – верхняя суставная поверхность, 6 – остистый отросток, 7 – поперечный отросток, 8 – нижняя суставная поверхность.

Грудные позвонки (рис. 14) отличаются от позвонков других отделов наличием на боковых поверхностях тела **реберных ямок**: верхних и нижних. Последние служат для образования суставов с головками ребер. На передней поверхности каждого поперечного отростка грудных позвонков, за исключением XI и XII, имеется **реберная ямка поперечного отростка** для сочленения с бугорком ребра.

Тела грудных позвонков крупнее, чем тела шейных, и увеличиваются от I до XII позвонка. Круглое позвоночное отверстие несколько меньших размеров, чем у шейных позвонков. Остистые отростки длинные, направлены кзади и книзу и черепицеобразно накладываются друг на друга. Поэтому подвижность данного отдела позвоночника резко ограничена (особенно разгибание).

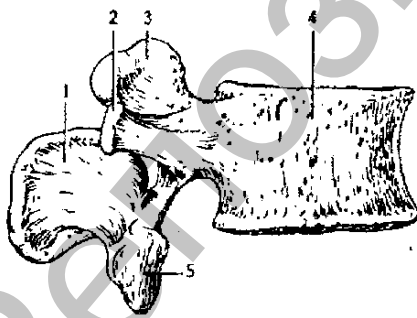
Рис. 14 – Грудной позвонок; вид справа.



- 1 – поперечный отросток,
- 2 – реберная ямка поперечного отростка,
- 3 – верхний суставной отросток,
- 4 – верхняя реберная ямка,
- 5 – тело позвонка,
- 6 – нижняя реберная ямка,
- 7 – нижний суставной отросток,
- 8 – остистый отросток.

Поясничные позвонки (рис. 15) характеризуются более массивным, чем в других отделах позвоночника, бобовидной формы телом. Остистые отростки массивны и направлены кзади почти горизонтально, а суставные – сагиттально. Этим объясняется большая подвижность поясничного отдела позвоночника. Позвоночные отверстия треугольные и несколько больше, чем у грудных позвонков, в связи с наличием в этом отделе поясничного утолщения спинного мозга.

Рис. 15 – Поясничный позвонок; вид справа.



- 1 – остистый отросток,
- 2 – поперечный отросток,
- 3 – верхний суставной отросток,
- 4 – тело позвонка,
- 5 – нижний суставной отросток.

Крестцовые позвонки (рис. 16) у взрослого человека срастаются друг с другом и образуют единую кость – **крестец**, имеющий форму треугольника. В крестце выделяют расширенное сверху **основание**, которым он соединяется с V поясничным позвонком, и направленную книзу и кпереди **верхушку**. На вогнутой передней **тазовой поверхности** крестца видны четыре поперечные линии – след сращения тел крестцовых позвонков.

На выпуклой дорсальной поверхности, заметны *срединный, промежуточный и латеральный крестцовые гребни* – следы сращения остистых, суставных и поперечных отростков крестцовых позвонков. И на той, и на другой поверхности насчитывается по четыре пары *крестцовых отверстий*, через которые выходят из *крестцового канала* ветви спинномозговых нервов. Боковые отделы крестца – *латеральные части* имеют *ушковидные поверхности* для сочленения с соответствующими суставными поверхностями тазовых костей. Верхушка крестца соединяется с копчиком.

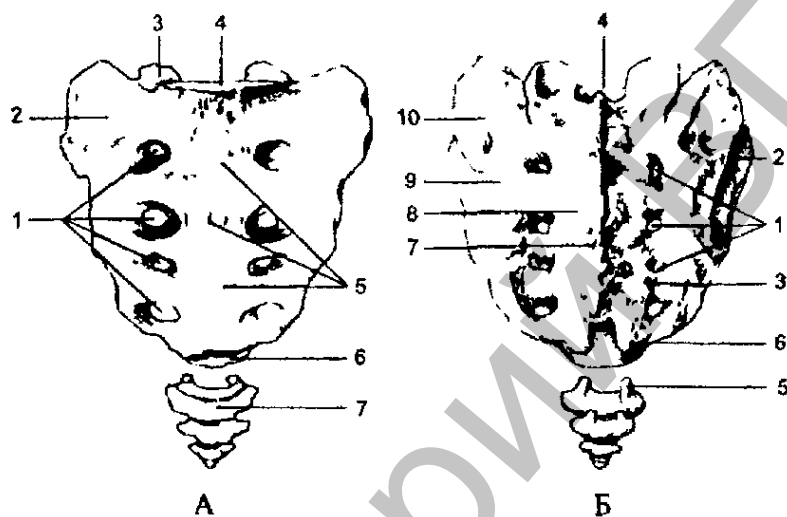


Рис. 16 – Строение крестца и копчика.

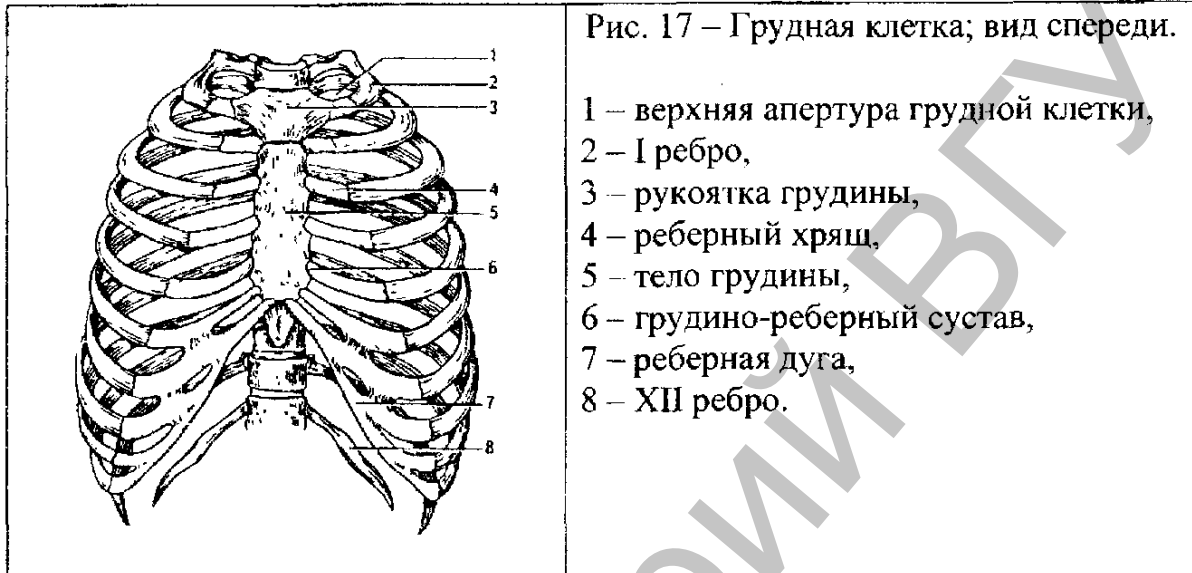
А – вид спереди: 1 – тазовые крестцовые отверстия, 2 – латеральная часть, 3 – верхний суставной отросток, 4 – основание крестца, 5 – поперечные линии, 6 – верхушка крестца, 7 – копчик. Б-вид сзади: 1 – дорсальные крестцовые отверстия, 2 – ушковидная поверхность, 3 – промежуточный крестцовый гребень, 4 – основание крестца, 5 – копчиковый рог, 6 – крестцовый рог, 7 – срединный крестцовый гребень, 8 – дорсальная поверхность, 9 – латеральный крестцовый гребень, 10 – крестцовая бугристость.

Копчиковые позвонки (рис. 16) образуют у взрослого человека одну кость – *копчик* треугольной формы. Основание копчика направлено вверх, верхушка – вниз и вперед.

Физиологические изгибы позвоночного столба. Позвоночный столб имеет изгибы в различных плоскостях. *Лордоз* обращен выпуклостью вперед (шейный, поясничный). *Кифоз* обращен выпуклостью назад (грудной и крестцовый). Искривление позвоночника в сторону – *сколиоз*. Первые два являются физиологическими изгибами, последний возникает в результате различных процессов и называется патологическим.

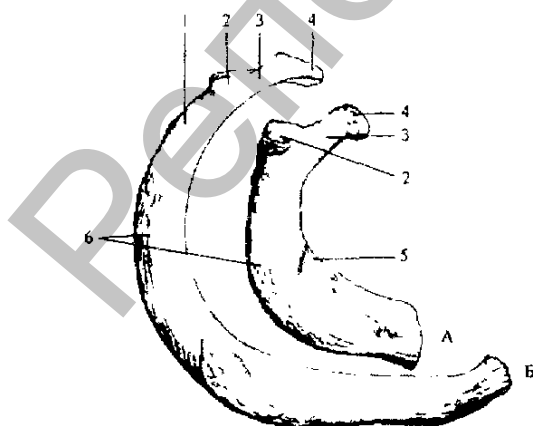
Грудная клетка

Грудной отдел позвоночника вместе с **12 парами ребер** и **грудиной** образуют скелет **грудной клетки**, которая служит вместилищем для органов грудной полости (рис. 17).



Ребро (рис. 18) состоит из большей **костной части** и меньшей **хрящевой части** – реберного хряща. Костная часть ребра – это спиралеобразно изогнутая плоская кость, в которой выделяют два конца (позвоночный и грудинный), два края (верхний и нижний) и две поверхности (наружную и внутреннюю). Позвоночный конец ребра имеет **головку ребра**, которая от остальной части ребра, или **тела ребра**, отделяется **шейкой ребра**.

На внутренней поверхности ребра вдоль его нижнего края тянется **борозда ребра**, к которой прилежат межреберные нерв, артерия и вена. На наружной поверхности ребра рядом с шейкой находится **бугорок ребра**.



Ребер у человека 12 пар. Все они своими задними концами соединяются с телами грудных позвонков. Передними концами 7 пар верхних ребер соединяются с грудиной и в связи с этим называются *истинными ребрами*. 8–10 пары ребер присоединяются своими хрящами не к груди, а к хрящу предыдущего ребра, они получили название *ложных ребер*. Ребра 11–12 пары самые короткие, передние концы лежат свободно в мягких тканях. Это *колеблющиеся ребра*. Все ребра в теле человека располагаются косо, так как передние концы их лежат ниже задних.

Грудина – продолговатая плоская кость, в которой различают *рукоятку грудины, тело грудины* и *мечевидный отросток* (рис. 17). На верхнем крае рукоятки грудины находятся непарная *яремная вырезка* и парные *ключичные вырезки*. На боковых краях рукоятки, тела и верхних отделов мечевидного отростка располагаются *реберные вырезки*.

Формы грудной клетки. Возрастные и половые особенности грудной клетки. Величина и форма грудной клетки зависят от возраста, пола и имеют индивидуальные различия. Форма грудной клетки бывает плоской, цилиндрической и конической. У людей с хорошо развитой мускулатурой и легкими грудная клетка становится широкой, но короткой и приобретает коническую форму: нижняя ее часть шире, чем верхняя, ребра мало наклонены. При слабом развитии мускулатуры и легких грудная клетка становится узкой и длинной, приобретает плоскую форму, при которой она сильно уплощена в переднезаднем диаметре: передняя стенка стоит почти вертикально, ребра сильно наклонены. Цилиндрическая форма занимает промежуточное положение между конической и плоской. Грудная клетка у новорожденного имеет пирамидную форму. До 7 лет она удлиненная, окончательная форма достигается к 17–20 годам. У стариков она удлинена и уплощена в переднезаднем направлении. Грудная клетка женщины меньше, короче и уже в нижнем отделе, более округлая, чем у мужчин. Форма клетки изменяется в связи с заболеваниями. Занятия физическими упражнениями способствуют ее правильному развитию.

SKELETON TORSO

The skeleton body consists of the spinal column and the chest.

Spine

The spine consists of vertebrae, overlapping one another in series and referring to short spongy bones. It performs a supporting and protective functions involved in the movement of the body and skull, it defines human bipedalism. The spine consists of 33-34 vertebrae. There are 5 spine: cervical, thoracic, lumbar, sacral, coccygeal.

Vertebrae in different parts of the spinal column have both similarities and a common plan of structure, as well as the characteristic features of each of the departments. Each vertebra has a body, an arc that closes the vertebral foramen. When connected these holes form the spinal canal in which the spinal cord is located. From the arc vertebra extend processes: two upper and two lower articular; transverse processes, right and left; and one directed posteriorly, spinous process.

The physiological curves of the spine. The spine is curved in different planes. Lordosis is convex forward (cervical, lumbar). Kyphosis is convex back (thoracic and sacral). Curvature of the spine to the side is called scoliosis. The first two bends are physiological, the latter are the result of different processes called abnormal.

Rib cage

Thoracic spine with 12 pairs of ribs and the sternum form the skeleton of the chest, which serves as a receptacle for the organs of the thoracic cavity.

A rib consists of a large part of the bone and cartilage of the lesser – rib cartilage. The bone of the rib is a spirally curved flat bone, which distinguishes the two ends (vertebral and sternal), two ends (top and bottom) and two surfaces (external and internal). Vertebral end edge rib has a head which is separated from the rest of the rib or ribs of the body by neck ribs.

On the inside surface of the rib along the lower edge of the rib a furrow stretches, which is adjacent to the intercostal nerve, artery and vein. On the outer surface of the rib a hump is adjacent to the neck.

Belly is an oblong flat bone, which distinguishes the sternum handle body of the sternum and the xiphoid process. At the upper edge of the sternum handle there are unpaired and paired jugular notch and clavicular notch. The side edges of the handle body and the upper sections of the xiphoid process rib cuttings are arranged.

Rib Cage Forms

The size and shape of the chest depends on the age, sex and have individual differences. Shape of the chest is flat, cylindrical, and conical. People with well-developed muscles and lungs a rib cage becomes wide, but short and assumes a conical shape: the lower part is wider than the top, edges a little tilted. If the weak development of muscles and light rib cage becomes long and narrow, it acquires a flat shape in which it strongly flattened in the anteroposterior diameter: the front wall is almost vertical, ribs strongly inclined. The cylindrical shape is somewhere in between the conical and flat.

СКЕЛЕТ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Все кости верхней конечности разделяют на *пояс верхней конечности* и *свободную верхнюю конечность*.

Скелет пояса верхней конечности

В функциональном плане пояс верхней конечности соединяет скелет свободной верхней конечности со скелетом туловища. Он образован лопаткой и ключицей.

Лопатка (рис. 19) представляет собой плоскую треугольной формы кость, расположенную на задней поверхности туловища. Она имеет три края: *верхний, медиальный и латеральный*; три угла: *латеральный, нижний и верхний*; две поверхности – *реберную и дорсальную*. Медиальный край обращен к позвоночному столбу, а латеральный – к подмышечной ямке.

Латеральный угол утолщен и имеет *суставную впадину*. Нижний угол лопатки располагается на уровне 7–8-го ребра и легко прощупывается под кожей, верхний находится между верхним и медиальным краями лопатки.

Реберная поверхность лопатки обращена к грудной клетке, вогнута и образует *подлопаточную ямку*. Дорсальная поверхность выпуклая и имеет *ость*, идущую от медиального края лопатки к латеральному углу. Выше ости находится *надостная ямка*, ниже – *подостная ямка*. Латерально ость лопатки переходит в отросток – *акромион*. Ниже акромиона расположен *клювовидный отросток*.

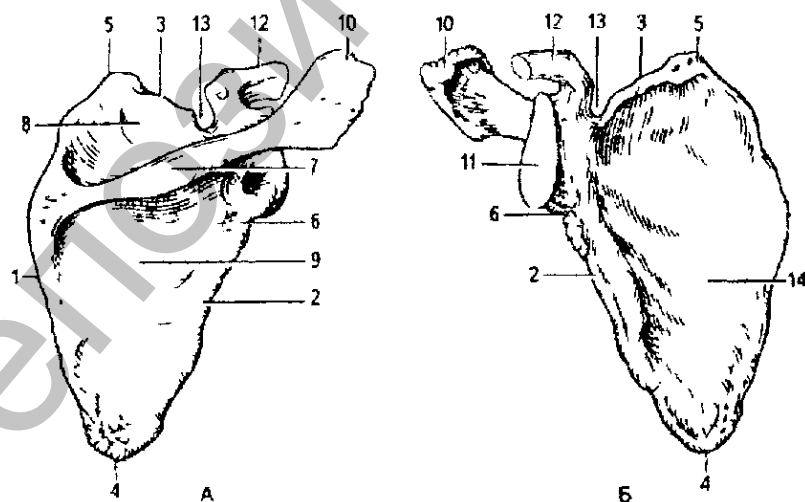


Рис. 19 Лопатка, правая; вид сзади (А) и спереди (Б).

1 – медиальный край, 2 – латеральный край, 3 – верхний край, 4 – нижний угол, 5 – верхний угол, 6 – латеральный угол, 7 – ость лопатки, 8 – надостная ямка, 9 – подостная ямка, 10 – акромион, 11 – суставная впадина, 12 – клювовидный отросток, 13 – вырезка лопатки, 14 – подлопаточная ямка.

Ключица (рис. 20) представляет собой S-образно изогнутую кость. Она располагается горизонтально спереди и сверху грудной клетки на границе с шейей. Ключица имеет *диафиз* и *два эпифиза – грудинный и акромиальный*.

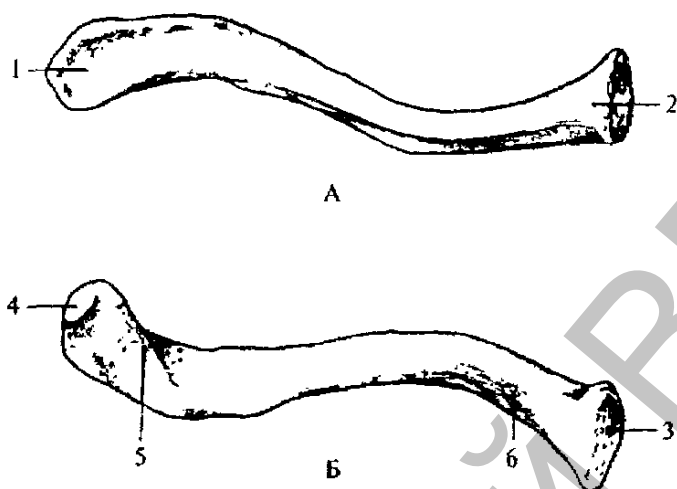


Рис. 20 – Ключица, правая; вид сверху (А) и снизу (Б).
1 – акромиальный конец, 2 – грудинный конец, 3 – грудинная суставная поверхность, 4 – акромиальная суставная поверхность, 5 – бугристость клюво-ключичной связки, 6 – вдавление реберно-ключичной связки.

Скелет свободной верхней конечности

Свободная верхняя конечность состоит из трех отделов: плеча (образовано плечевой костью), предплечья (образовано локтевой и лучевой костями), кисти.

Плечевая кость (рис. 21) относится к длинным трубчатым костям, имеет тело и два эпифиза. На проксимальном ее эпифизе различают *головку*. Она обращена к лопатке и имеет суставную поверхность, отделенную от остальной части кости *анатомической шейкой*. Ниже анатомической шейки с латеральной стороны находятся два *бугорка*: большой, обращенный латерально, и малый, обращенный вперед. От каждого из бугорков книзу идет гребень. Между бугорками и гребнями имеется *борозда*. Наиболее суженное место плечевой кости ниже бугорков называется *хирургической шейкой*, так как здесь часто происходят переломы. На латеральной поверхности тела кости имеется *дельтовидная бугристость*. Дистальный эпифиз плечевой кости образует *мыщелок*.

Локтевая кость (рис. 21). Это типичная трубчатая кость трехгранной формы. Проксимальный эпифиз кости представлен двумя костными выступами: передним *венечным отростком*, и задним *локтевым отростком*. Между этими отростками находится суставная поверхность – *бло-*

видная вырезка. Дистальный эпифиз закруглен, образует **головку**. От медиального края головки отходит вниз **шиловидный отросток**.

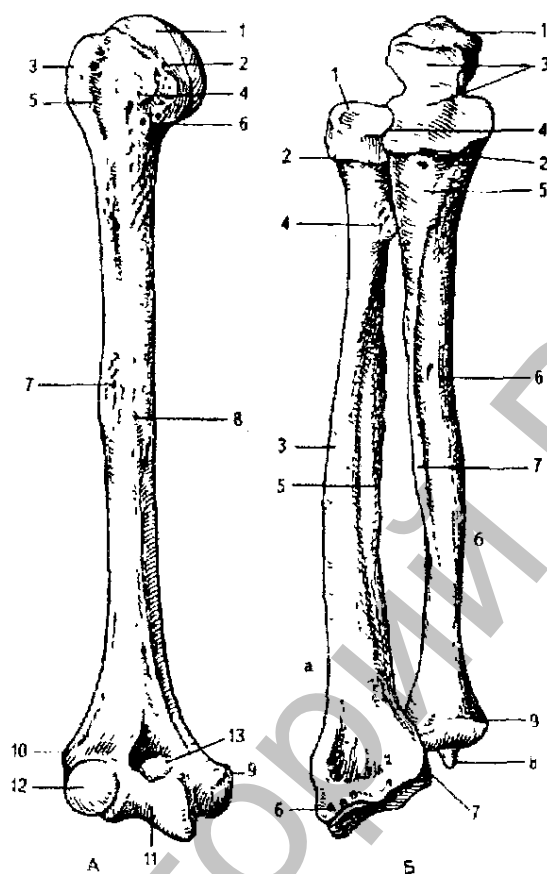


Рис. 21 – Кости правого плеча и предплечья; вид спереди.

А – плечевая кость: 1 – головка плечевой кости, 2 – анатомическая шейка, 3 – большой бугорок, 4 – малый бугорок, 5 – межбугорковая борозда, 6 – хирургическая шейка, 7 – дельтовидная бугристость, 8 – тело плечевой кости, 9 – медиальный надмыщелок, 10 – латеральный надмыщелок, 11 – блок плечевой кости, 12 – головка мыщелка, 13 – венечная ямка.

Б – кости предплечья: а – лучевая кость: 1 – головка, 2 – шейка,

3 – тело, 4 – бугристость лучевой кости, 5 – межкостный край,

6 – шиловидный отросток, 7 – локтевая вырезка; б – локтевая кость:

1 – локтевой отросток, 2 – венечный отросток, 3 – блоковидная вырезка,

4 – лучевая вырезка, 5 – бугристость локтевой кости, 6 – тело,

7 – межкостный край, 8 – шиловидный отросток, 9 – головка.

Лучевая кость (рис. 21) является длинной трубчатой костью. Проксимальный эпифиз имеет **головку**, ниже которой расположены **шейка** и **бугристость лучевой кости**. На дистальном эпифизе имеется **суставная поверхность** для соединения с запястьем. С латеральной стороны на этом эпифизе расположен **шиловидный отросток**.

Кисть (рис. 22) имеет три отдела: *запястье, пясть и пальцы*, которые, в свою очередь, состоят из отдельных фаланг.

К о с т и з а п я с т ь я состоят из двух рядов коротких губчатых костей, расположенных один над другим. К проксимальному ряду относятся кости (со стороны большого пальца): *ладьевидная, полулунная, трехгранная, гороховидная*. Дистальный ряд (со стороны большого пальца) составляют кости: *кость-трапеция, трапецевидная, головчатая и крючковидная*.

К о с т и п я с т и - это пять коротких трубчатых костей, в каждой из которых различают: *основание* – утолщенный конец, обращенный к запястью; *тело* и *головку* – закругленный дистальный конец кости.

К о с т и п а л ь ц е в – фаланги, короткие трубчатые кости. Каждый палец состоит из трех фаланг: *проксимальной, средней и дистальной*. Исключение составляет первый палец, имеющий только две фаланги – проксимальную и дистальную.

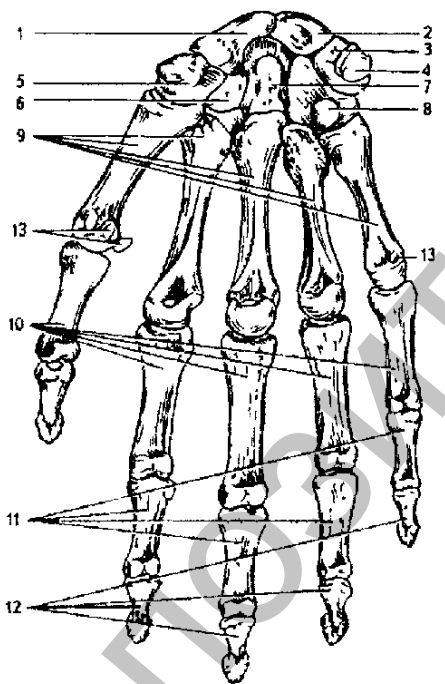


Рис. 22 – Кости кисти, правой; ладонная поверхность.

- 1 – ладьевидная,
- 2 – полулунная,
- 3 – трехгранная,
- 4 – гороховидная,
- 5 – кость-трапеция,
- 6 – трапецевидная,
- 7 – головчатая,
- 8 – крючковидная,
- 9 – I–V пястные кости,
- 10 – проксимальные фаланги,
- 11 – средние фаланги,
- 12 – дистальные (ногтевые) фаланги,
- 13 – сесамовидные кости.

SKELETON UPPER EXTREMETIES

All bones of the upper extremity are divided into the belt of the upper limb and the free upper limb.

The bones of the upper limb girdle.

Functionally upper limb girdle connects the skeleton of free upper limb with the skeleton of the trunk. It is formed by the scapula and clavicle.

The blade is a flat triangular shape bone, on the back surface of the trunk. It has three edges: the upper, medial and lateral; three angles: lateral, upper and lower; two faces - and the dorsal rib.

The clavicle is a S-shaped curved bone. It is placed horizontally on top and front of the chest at the boundary with the neck. The clavicle has diaphysis and two epiphysis – sternal and acromial.

Bones of free upper limb

Free upper limb consists of three divisions: the shoulder (formed by humerus), forearm (formed by the ulna and radius) of the brush.

The humerus refers to the long bones, has a body and two epiphysis. At the proximal epiphysis of it a head is distinguished. It faces the blade and has an articular surface, separated from the rest of the bones of the anatomical neck. Below the anatomical neck on the lateral side there are two tubercles: a large, laterally reversed, and light, facing forward. From each of the bumps down there is a crest. Between the tubercles and crests there is a furrow. The most narrowed location of the humerus below the tubercles is called the surgical neck, as there are frequent fractures. On the lateral surface of the body there is a bone deltoid tuberosity. The distal epiphysis of the humerus forms the condyle. Ulna is a typical tubular bone of a triangular shape. The proximal epiphysis of the bone is represented by two bony prominences: the front of the coronoid process, and the back of the olecranon. Between these processes there is an articular surface - trochlear notch. The distal epiphysis rounded forms a head. From the medial edge of the head moves down the styloid process.

The radius is a long tubular bone. The proximal epiphysis has a head, which is located below the neck, and tuberosity of the radius. At the distal epiphysis there is an articular surface for connection to a wrist. On the lateral side of this epiphysis there is a styloid process.

The wrist has three divisions: the carpus, metacarpus and fingers, which in turn consist of individual phalanxes.

The wrist bones are composed of two rows of short spongy bones, one above the other. Bones (from the thumb): navicular, semilunar, triangular, pisiform are referred to the proximal row. Distal row (from the thumb) make bones: trapezoid bone, trapezoid, capitate and hamate.

Metacarpus bones - these are five short tubular bones, each of which are distinguished: base - enlarged end facing the wrist; body and head - rounded distal end of the bone.

Finger bones- phalanges, short tubular bones. Each finger has three phalanges: proximal, middle, and distal. The exception is the first finger that has only two phalanges - proximal and distal.

СКЕЛЕТ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Все кости нижней конечности разделяют на *пояс нижней конечности* и *свободную нижнюю конечность*.

Скелет пояса нижней конечности

Пояс нижней конечности соединяет свободную нижнюю конечность с туловищем. К поясу нижней конечности относится тазовая кость.

Тазовая кость (рис. 23) парная, плоская, неправильной формы. Сзади она соединяется с крестцом, а спереди обе тазовые кости соединяются друг с другом лобковым симфизом, образуя *таз*.

Тазовая кость состоит из *подвздошной, седалищной и лобковой костей*, которые участвуют в образовании *вертлужной впадины*, служащей для соединения таза с бедренной костью.

Подвздошная кость расположена сверху от вертлужной впадины. Она имеет утолщенную часть – *тело*, принимающую участие в образовании вертлужной впадины, и *крыло*. Верхний край крыла называется *подвздошным гребнем*. Спереди подвздошный гребень оканчивается *верхней передней подвздошной остью*, а несколько ниже ее располагается *нижняя передняя подвздошная ость*. На заднем крае крыла находятся *задние подвздошные ости* – *верхняя и нижняя*. Внутренняя поверхность подвздошной кости образует углубление – *подвздошную ямку*. Сзади и медиально на кости находится *ушковидная поверхность*, служащая для соединения с крестцом.

Седалищная кость располагается книзу от вертлужной впадины. Она имеет *тело*, которое продолжается в *ветвь*, соединяющуюся с лобковой костью. В месте изгиба кости образуется выступ – *седалищный бугор*. Выше него располагается *седалищная ость*, над которой находится *большая седалищная вырезка*, а ниже между этой остью и седалищным бугром, видна *малая седалищная вырезка*.

Лобковая кость занимает передние отделы тазовой кости. Она состоит из *тела* и *верхней и нижней ветвей*. Лобковая кость вместе с седалищной ограничивает *запирательное отверстие*.

SKELETON LOWER LIMB

All bones of the lower extremity are divided into the belt of the lower extremity and lower extremity free.

The bones of the lower limb girdle. The lower limb belt connects the free lower limb to the body. To the belt of the lower limb relates the hip bone.

The hip bone is flat, irregularly shaped. Behind it is connected to the sacrum, and the two front hip bones are connected with each other by pubic symphysis to form a pelvis.

Pelvic bone consists of the ilium, ischium and pubic bones, which are involved in the formation of the acetabulum, which serves to connect the pelvis and femur.

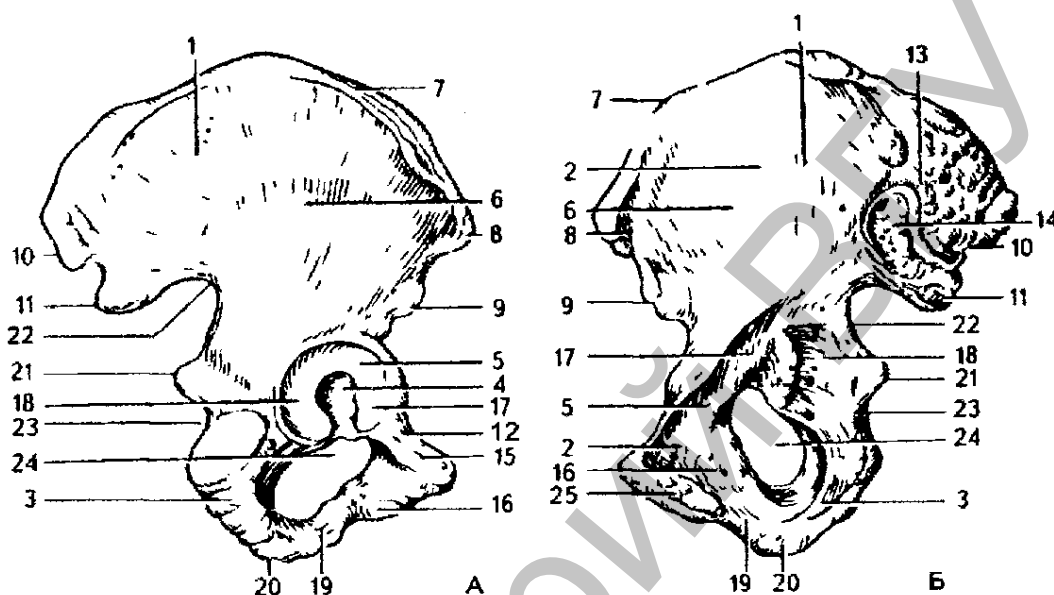


Рис. 23 – Тазовая кость, правая; вид сзади (А) и изнутри (Б).

1 – подвздошная кость, 2 – подвздошная ямка, 3 – седалищная кость, 4 – вертлужная впадина, 5 – тело подвздошной кости, 6 – крыло подвздошной кости, 7 – подвздошный гребень, 8 – верхняя передняя подвздошная ость, 9 – нижняя передняя подвздошная ость, 10 – верхняя задняя подвздошная ость, 11 – нижняя задняя подвздошная ость, 12 – лобковая кость, 13 – подвздошная бугристость, 14 – ушковидная поверхность, 15 – верхняя ветвь лобковой кости, 16 – нижняя ветвь лобковой кости, 17 – тело лобковой кости, 18 – тело седалищной кости, 19 – ветвь седалищной кости, 20 – седалищный бугор, 21 – седалищная ость, 22 – большая седалищная вырезка, 23 – малая седалищная вырезка, 24 – запирательное отверстие, 25 – симфизальная поверхность.

Таз как целое. Различают большой и малый таз. Граница между ними называется пограничной линией. Она проходит через мыс, по дугообразным линиям подвздошных костей, лонным гребешкам, по верхнему краю симфиза. Большой таз ограничен крыльями подвздошных костей и телом пятого поясничного позвонка. Малый таз образован лобковыми и седалищными костями, крестцом и копчиком. В малом тазу различают верхнюю апертуру (вход), полость и нижнюю апертуру (выход).

В полости малого таза находятся мочевой пузырь, мочеточники, прямая кишка и половые органы (у женщин: матка, маточные трубы и яич-

ник; у мужчин: предстательная железа, семенные пузырьки, семявыносящие протоки). Женский таз шире мужского, крылья подвздошных костей у женщины более развернуты, мыс менее выступает в полость таза, крестец шире и меньше изогнут. Мужской таз более высок и узок, а женский – более широк, низок и емок. Форма и размеры таза претерпевают значительные изменения в процессе постнатального развития под действием мышц и половых гормонов.

The pelvis as a whole. The age, sex and individual characteristics of the pelvis

There is a large and small pelvis. The boundary between them is called the boundary line. It passes through the cape, on arcuate line iliac, pubic scallops along the upper edge of the symphysis. Large pelvis is limited by iliac wings and body of the fifth lumbar vertebra. Small pelvis is formed by the pubic and ischial bones, sacrum and coccyx.

In the pelvic cavity there is the bladder, ureters, rectum and sexual organs (women: the uterus, fallopian tubes and ovaries, in men: prostate, seminal vesicles, vas deferens). Female pelvis is wider than male, iliac wings in woman are more deployed. Male pelvis is higher and narrow, and women's is wider, low and recessed.

Скелет свободной нижней конечности

Свободная нижняя конечность состоит из трех отделов: **бедро** (образовано бедренной костью), **голень** (образовано большеберцовой и малоберцовой костями), **стопа**.

Бедренная кость (рис. 24) – наиболее крупная длинная трубчатая кость. Состоит из диафиза и двух эпифизов, проксимального и дистального. **Тело** кости имеет цилиндрическую форму и несколько изогнуто вперед. На проксимальном эпифизе бедренной кости находится ее **головка**. Головка соединяется с телом кости **шейкой**. В месте перехода головки в шейку находятся два бугорка: **большой и малый вертелы**. Спереди они соединены **межвертельной линией**, а сзади – **межвертельным гребнем**. Дистальный эпифиз бедренной кости расширяется в два **мыщелка** – **медиальный и латеральный** – с **межмыщелковой ямкой** между ними. На боковых поверхностях кости, несколько выше суставных поверхностей мыщелков, находятся выступы – **медиальный и латеральный надмыщелки**.

Надколенник находится спереди дистального эпифиза бедренной кости. Это самая крупная сесамовидная кость скелета, округлая, заключена в сухожилие четырехглавой мышцы бедра.

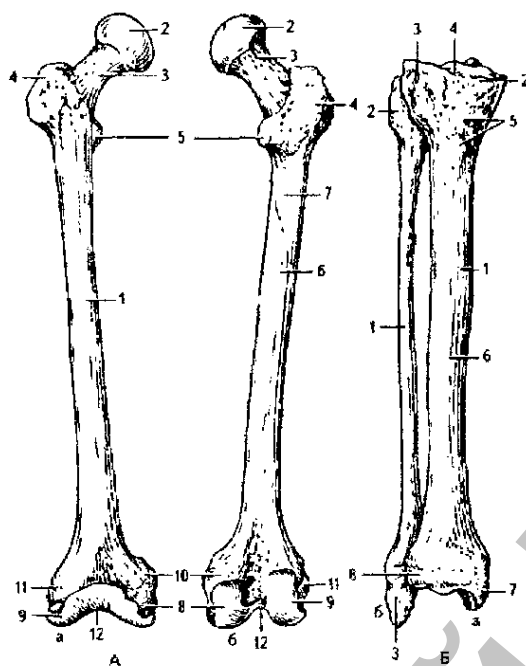


Рис. – 24 Кости бедра и голени, правые.

А – бедренная кость (а – вид спереди, б – вид сзади): 1 – тело бедренной кости, 2 – головка бедренной кости, 3 – шейка бедренной кости, 4 – большой вертел, 5 – малый вертел, 6 – шероховатая линия, 7 – ягодичная бугристость, 8 – медиальный мыщелок, 9 – латеральный мыщелок, 10 – медиальный надмыщелок, 11 – латеральный надмыщелок, 12 – межмыщелковая ямка.

Б – кости голени: а – большеберцовая кость: 1 – тело, 2 – медиальный мыщелок, 3 – латеральный мыщелок, 4 – межмыщелковое возвышение, 5 – бугристость большеберцовой кости, 6 – передний край, 7 – медиальная лодыжка, 8 – малоберцовая вырезка; б – малоберцовая кость: 1 – тело, 2 – головка, 3 – латеральная лодыжка.

Большеберцовая кость (рис. 24) расположена с медиальной стороны голени. Состоит из диафиза и двух эпифизов. *Тело* кости трехгранной формы. Проксимальный эпифиз расширен и образует *два мыщелка: медиальный и латеральный*, а между ними *межмыщелковое возвышение*. Дистальный эпифиз несет на себе *нижнюю суставную поверхность* и оканчивается костным отростком – *медиальной лодыжкой*.

Малоберцовая кость (рис. Рис 24) расположена на голени латерально. Состоит из диафиза и двух эпифизов. Проксимальный эпифиз заканчивается *головкой*, а дистальный образует *латеральную лодыжку*.

The free lower limb skeleton

The free lower limb skeleton consists of three parts: the femur (the thigh bone is formed), the tibia (formed by the tibia and fibula), foot.

Кости стопы

Стопа состоит из трех отделов: *предплюсны, плюсны и пальцев* (рис. 25).

Кости предплюсны объединяют семь коротких губчатых костей, расположенных в два ряда: проксимальный (задний) ряд состоит из *таранной и пяточной костей*, а дистальный (передний) – из *ладьевидной, медиальной, промежуточной и латеральной клиновидных костей и кубовидной кости*.

Плюсневые кости включают пять коротких трубчатых костей, состоящих каждая из *основания, тела и головки*. Основания плюсневых костей прилежат к костям предплюсны, а головки – к основаниям соответствующих проксимальных фаланг.

Кости пальцев стопы состоят из *фаланг: проксимальной, средней и дистальной*. Исключение составляет большой палец, не имеющий средней фаланги.

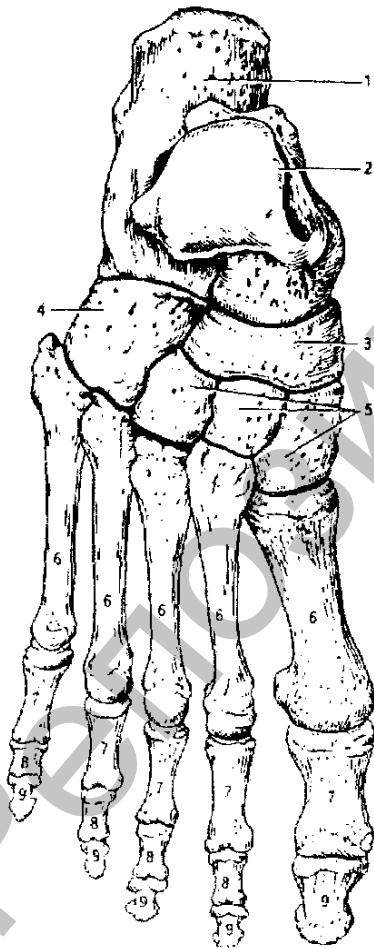


Рис. 25 – Кости стопы, правой.

- 1 – пяточная кость,
- 2 – таранная кость,
- 3 – ладьевидная кость,
- 4 – кубовидная кость,
- 5 – клиновидные кости,
- 6 – плюсневые кости,
- 7 – проксимальные фаланги,
- 8 – средние фаланги,
- 9 – дистальные фаланги.

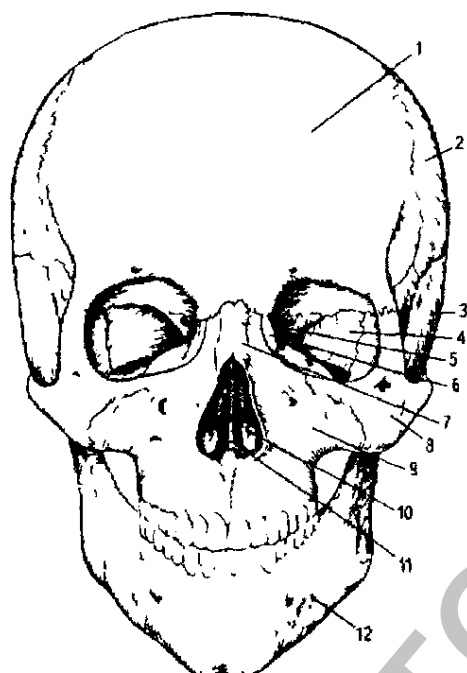
The foot bones

The foot consists of three divisions: the tarsal, metatarsal and toes.

СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ (ЧЕРЕП)

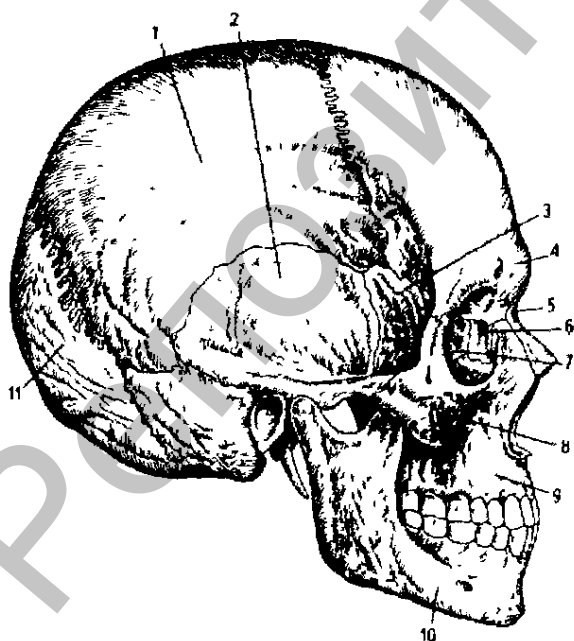
Скелет головы представлен костями черепа, среди которых выделяют кости *мозгового черепа* и *кости лицевого черепа* (рис. 26, 27, 28). Кости мозгового черепа формируютместилище для головного мозга и образуют полости для органов чувств. Кости лицевого черепа составляют скелет начальных отделов дыхательной и пищеварительной систем.

Рис. 26 -- Кости черепа;
вид спереди.



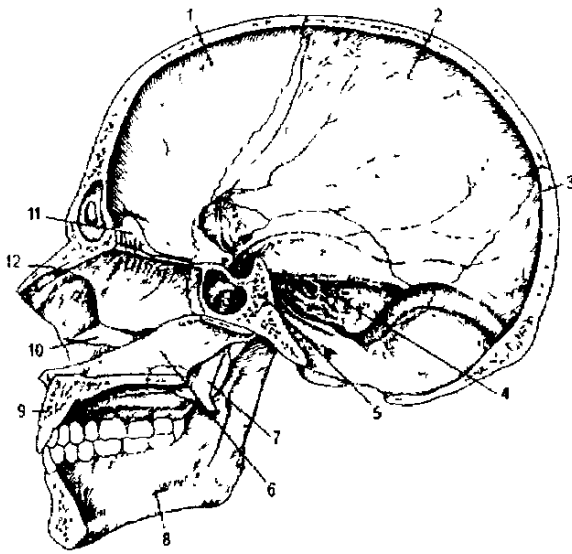
- 1 – лобная,
- 2 – теменная,
- 3 – височная,
- 4 – клиновидная,
- 5 – решетчатая,
- 6 – слезная,
- 7 – носовая,
- 8 – скуловая,
- 9 – верхняя челюсть,
- 10 – нижняя носовая раковина,
- 11 – сошник,
- 12 – нижняя челюсть.

Рис. 27 – Кости черепа; вид
снаружи.



- 1 – теменная,
- 2 – височная,
- 3 – клиновидная,
- 4 – лобная,
- 5 – носовая,
- 6 – слезная,
- 7 – решетчатая,
- 8 – скуловая,
- 9 – верхняя челюсть,
- 10 – нижняя челюсть,
- 11 – затылочная.

Рис. 28 – Кости черепа;
вид изнутри.



- 1 – лобная,
- 2 – теменная,
- 3 – затылочная,
- 4 – височная,
- 5 – клиновидная,
- 6 – сошник,
- 7 – небная,
- 8 – нижняя челюсть,
- 9 – верхняя челюсть,
- 10 – нижняя носовая раковина,
- 11 – решетчатая,
- 12 – носовая.

Кости черепа имеют различную форму. Некоторые из них содержат внутри полости, заполненные воздухом. Это верхняя челюсть, решетчатая, лобная, клиновидная кости. Такие полости называются воздухоносными пазухами, или синусами. Они сообщаются с носовой полостью, за исключением воздухоносных полостей височной кости, сообщающихся с носоглоткой. В связи с сильным развитием мозга свод черепа у человека очень выпуклый и закругленный. Объем черепной коробки составляет около 1500 см^3 .

General characteristics of the skull

The skeleton of the head is represented by the bones of the skull including isolated bones of the cranial and facial bones of the skull. The bones of the cranium form a receptacle for the brain and form a cavity for the senses. The bones of the facial skull make up the skeleton of the initial parts of the respiratory and digestive systems. The bones of the skull have different shapes. Some contain within them the cavity filled with air. These are the maxilla, ethmoid, frontal, sphenoid bones. The cavities are called pneumatic sinuses or sinuses. They communicate with the nasal cavity with the exception of the temporal bone pneumatic cavities communicating with the nasopharynx. Due to the strong development of the skull human fornx is very convex and rounded.

Мозговой отдел черепа

К мозговому черепу относится 8 костей: 2 парные (теменная и височная) и 4 непарные (лобная, затылочная, клиновидная и решетчатая) кости.

Лобная кость (рис. 29) располагается кпереди от парных теменных костей. В лобной кости выделяют *лобную чешую*, *носовую и глазничные части*. Лобная чешуя участвует в образовании свода черепа и представляет собой костную пластинку, обращенную кпереди. На выпуклой наружной поверхности заметен парный выступ – *лобный бугор*. Внизу чешуя переходит в глазничные части, которые представляют собой две тонкие пластинки, отходящие от чешуи кзади. Острые линии перехода лобной чешуи в глазничные части называются *надглазничными краями*. Над ними находятся дугообразные валики – *надбровные дуги*. Уплощенная поверхность между двумя надбровными дугами носит название *надпереносье*.

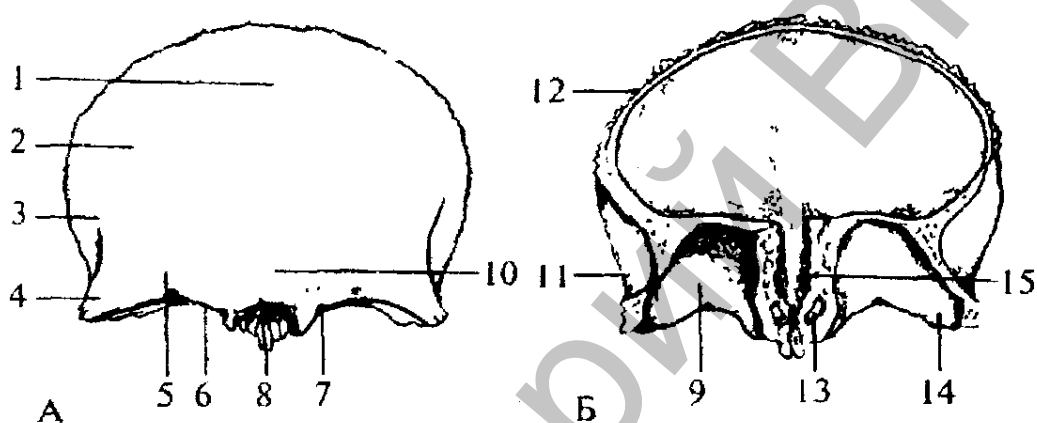


Рис. 29 – Лобная кость; вид спереди (А), и сзади и снизу (Б).
 1 – лобная чешуя, 2 – лобный бугор, 3 – височная линия, 4 – скуловой отросток, 5 – надбровная дуга, 6 – надглазничный край, 7 – лобная вырезка, 8 – носовая часть, 9 – глазничная часть, 10 – надпереносье, 11 – височная линия, 12 – теменной край, 13 – апертюра лобной пазухи, 14 – ямка слезной железы, 15 – решетчатая вырезка.

Затылочная кость (рис. 30) находится сзади и сверху черепа. Ее составляют четыре части, расположенные вокруг *большого затылочного отверстия*: спереди – *базиллярная часть*, с боков – *парные латеральные части*, а сзади – *затылочная чешуя*.

Внутренняя поверхность базилярной части при соединении с телом клиновидной кости образует наклонную площадку – *скат*. На нижней поверхности каждой из латеральных частей имеется *затылочный мышцелок*. Сквозь мышцелки проходит *канал подъязычного нерва*. На переднем крае латеральной части хорошо выражена *яремная вырезка*.

В центре внутренней поверхности затылочной чешуи находится *крестообразное возвышение*. Книзу от него до большого затылочного отверстия тянется *внутренний затылочный гребень*. На наружной поверхности затылочной чешуи выделяется *наружный затылочный выступ*, от кото-

рого в латеральные стороны направляются *верхние вийные линии*, а книзу тянется *наружный затылочный гребень*. Примерно посередине между наружным затылочным выступом и большим затылочным отверстием гребень пересекается с поперечно идущей *нижней вийной линией*.

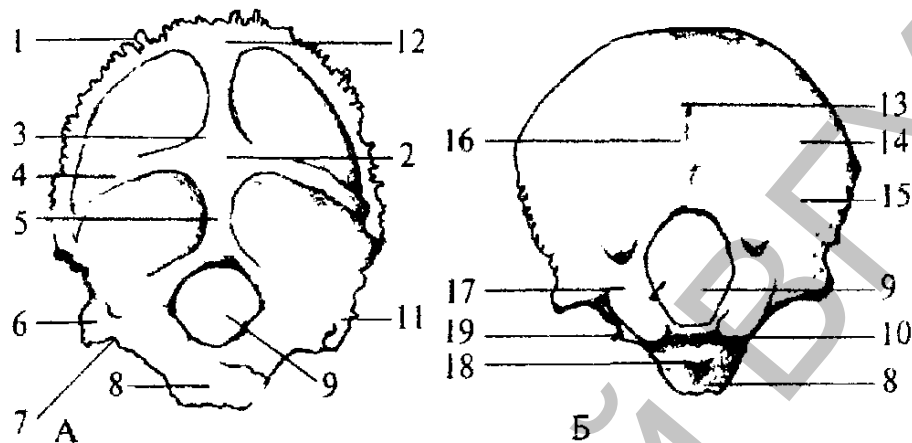


Рис. 30 – Затылочная кость; вид спереди (А) и сверху и сзади и снизу (Б).
 1 – затылочная чешуя, 2 – внутренний затылочный выступ, 3 – крестообразное возвышение, 4 – борозда поперечного синуса, 5 – внутренний затылочный гребень, 6 – яремный отросток, 7 – яремная вырезка, 8 – базилярная часть, 9 – большое затылочное отверстие, 10 – латеральная часть, 11 – борозда сигмовидного синуса, 12 – борозда верхнего сагиттального синуса, 13 – наружный затылочный выступ, 14 – верхняя вийная линия, 15 – нижняя вийная линия, 16 – наружный затылочный гребень, 17 – затылочный мыщелок, 18 – глоточный бугорок, 19 – зонд, введенный в подъязычный канал.

Клиновидная кость (рис. 31) занимает центральное место в основании черепа. По форме эта непарная кость напоминает бабочку. В кости выделяют следующие части: *тело*, парные *крылья*: большие и малые, и парные *крыловидные отростки*.

Тело клиновидной кости имеет кубовидную форму. Оно содержит воздухоносную пазуху, сообщающуюся спереди с носовой полостью. На верхней поверхности пазухи есть углубление – *турецкое седло*, где располагается эндокринная железа – гипофиз. У основания каждого из малых крыльев располагается *зрительный канал*. Через него в глазницу проходят зрительный нерв и глазная артерия. У основания больших крыльев находятся *отверстия*: *круглое, овальное и остистое*. Между большими и малыми крыльями находится *верхняя глазничная щель*. Крыловидные отростки клиновидной кости идут вертикально вниз от ее тела.

Решетчатая кость (рис. 32) располагается спереди от клиновидной кости, в решетчатой вырезке лобной кости, между ее глазничными частями.

ми. Она состоит из двух *пластинок* – *решетчатой и перпендикулярной* – и *решетчатого лабиринта*.

Решетчатая пластинка располагается горизонтально в решетчатой вырезке лобной кости. Она имеет большое количество отверстий, а в срединной плоскости от нее отходит обращенный кверху костный выступ, *петушиный гребень*. Через отверстия решетчатой пластинки проходят из носовой полости в полость черепа обонятельные нервы.

Перпендикулярная пластинка решетчатой кости располагается в срединной плоскости и идет вертикально вниз от решетчатой пластинки, принимая участие в образовании перегородки носа.

Правый и левый решетчатые лабиринты построены из тонких пластинок, которые идут в различных направлениях, образуя стенки решетчатых ячеек, содержащих воздух и сообщающихся с носовой полостью. Ячейки со стороны носовой полости закрыты изогнутыми костными пластинками, верхней и средней носовыми раковинами, между которыми располагается верхний носовой ход. Обращенная в полость глазницы боковая костная пластинка решетчатой кости называется *глазничной пластинкой*.

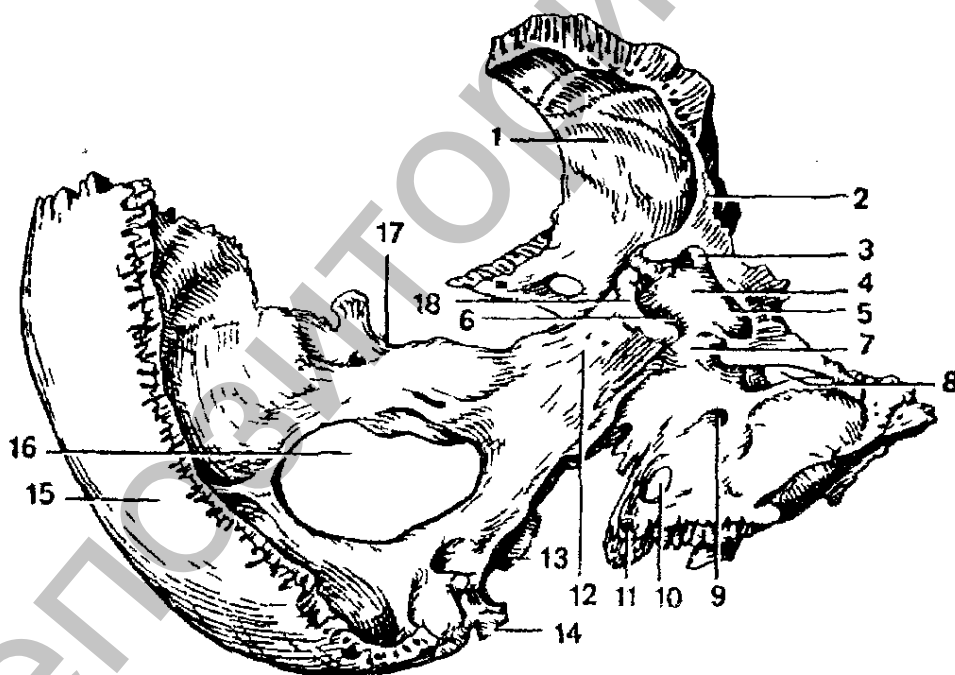


Рис. 31 – Клиновидная и затылочная кости; вид справа и сверху.

1 – большое крыло, 2 – малое крыло, 3 – зрительный канал, 4 – бугорок седла, 5 – предперекрестная борозда, 6 – гипофизарная ямка, 7 – турецкое седло, 8 – верхняя глазничная щель, 9 – круглое отверстие, 10 – овальное отверстие, 11 – остистое отверстие, 12 – скат, 13 – затылочный мышцелок, 14 – яремный отросток, 15 – затылочная чешуя, 16 – большое затылочное отверстие, 17 – яремная вырезка, 18 – спинка седла.

Теменная кость (рис. 33) – выпуклая кнаружи четырехугольная пластинка, в которой различают две поверхности, четыре края и четыре угла. Наиболее выпуклая кнаружи часть кости – *теменной бугор*.

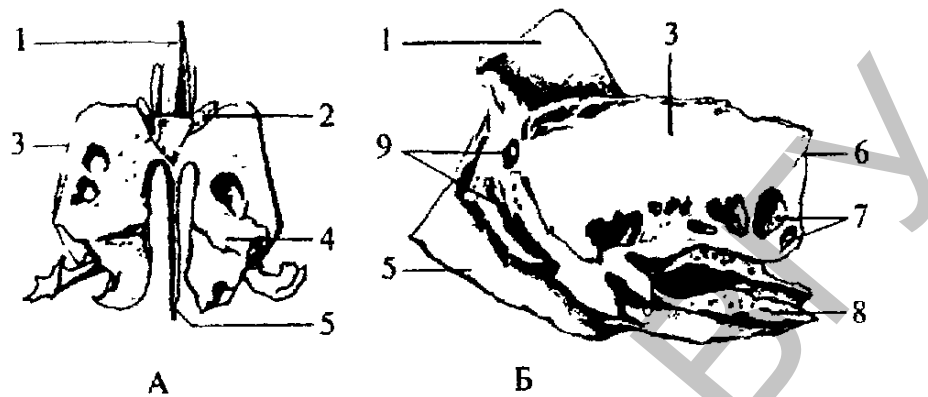


Рис. 32 – Решетчатая кость; вид сзади (А) и сбоку (Б).

1 – петушиный гребень, 2 – решетчатая пластинка, 3 – глазничная пластинка, 4 – верхняя носовая раковина, 5 – перпендикулярная пластинка, 6 – решетчатый лабиринт, 7 – задние решетчатые ячейки, 8 – средняя носовая раковина, 9 – передние решетчатые ячейки.

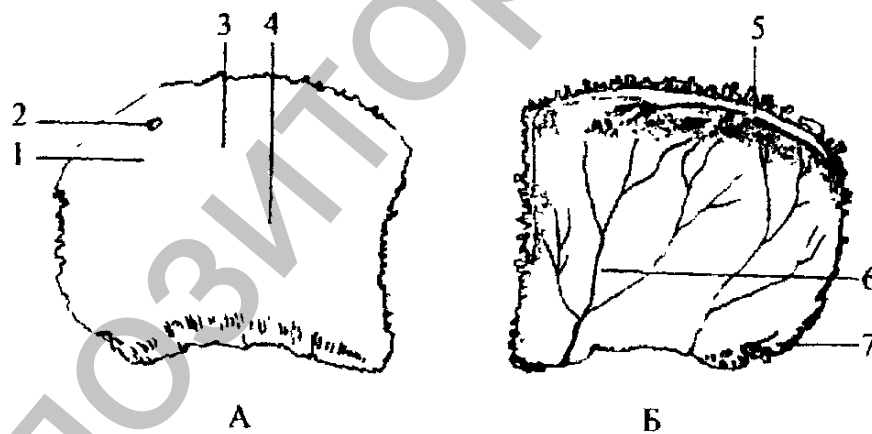


Рис. 33 – Теменная кость, правая.

А – наружная поверхность; Б – внутренняя поверхность. 1 – теменной бугор, 2 – теменное отверстие, 3 – верхняя височная линия, 4 – нижняя височная линия, 5 – борозда верхнего сагиттального синуса, 6 – борозда средней менингеальной артерии, 7 – борозда сигмовидного синуса.

Височная кость (рис. 34) парная. Расположена на боковых поверхностях черепа. В ней выделяют части: чешуйчатую, каменистую (пирамида) и барабанную.

Все три части окружают обращенное наружу наружное слуховое отверстие, ведущее в наружный слуховой проход. На наружной выпуклой поверхности чешуйчатой части спереди и сверху от наружного слухового отверстия начинается горизонтально расположенный скуловой отросток.

Пирамида височной кости имеет трехгранную форму. Вершина ее направлена медиально к телу клиновидной кости, а основание обращено наружу и называется сосцевидным отростком. От нижней поверхности пирамиды вблизи сосцевидного отростка отходит тонкий шиловидный отросток. В центре нижней поверхности выделяется округлое отверстие, которое ведет в сонный канал. В пирамиде расположены каналы: лицевой, мышечно-трубный и др., в которых проходят сосуды и нервы.

Барабанная часть височной кости представляет собой изогнутую пластинку, которая снизу и спереди ограничивает наружный слуховой проход.

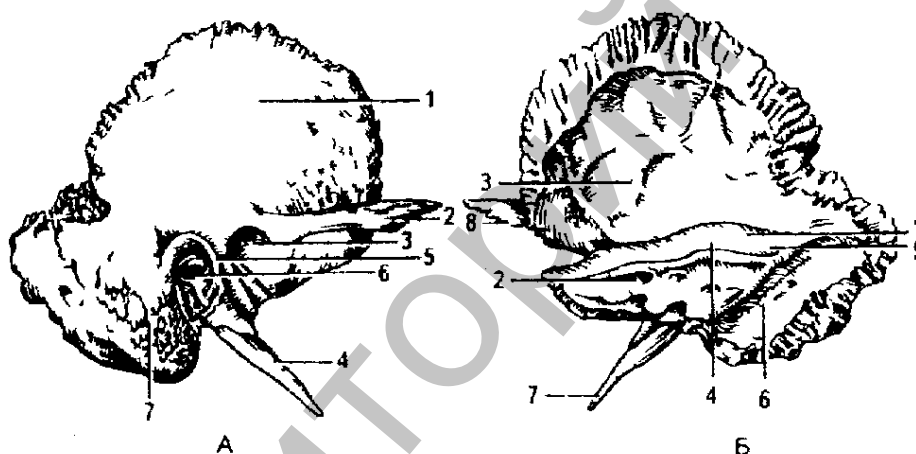


Рис. 34 Височная кость, правая.

А – вид снаружи: 1 – чешуйчатая часть, 2 – скуловой отросток, 3 – нижнечелюстная ямка, 4 – шиловидный отросток, 5 – барабанная часть, 6 – наружное слуховое отверстие, 7 – сосцевидный отросток.

Б – вид изнутри: 1 – пирамида, 2 – внутреннее слуховое отверстие, 3 – чешуйчатая часть, 4 – дугообразное возвышение, 5 – крыша барабанной полости, 6 – борозда сигмовидного синуса, 7 – шиловидный отросток, 8 – отросток.

The Brain skull

The number of the cranial bones is 8: 2 pairs (parietal and temporal lobe) and 4 unpaired (frontal, occipital, sphenoid and ethmoid) bone. The frontal bone is located in front of the paired parietal bones. The frontal cales, nasal and orbital parts are found in the frontal bone.

The occipital bone is located behind and from the top of the skull. It consists of four parts, arranged around the foramen magnum: the front – basilar part of the

sides- pair of lateral parts and back – occipital scales. The sphenoid bone occupies the central place in the base of the skull. The shape of this unpaired bone resembles a butterfly. It consists of the following parts: body, paired wings, large and small, and a pair of wing-shaped appendages. The sphenoid body has a cuboid shape. It contains pneumatic sinuses communicating with the front of the nasal cavity. On the upper surface of the sinuses there is a recess - Turkish saddle, which is an endocrine gland – the pituitary gland. At the base of each of the small wings is the visual channel. Through it into the orbit go the optical nerve and ophthalmic artery. At the base of the wings there are big holes: round, oval and spinous. Between the large and small wings there is the upper orbital fissure.

At the base of the wings there are big holes: round, oval and spinous. Between the large and small wings there is the upper orbital fissure. Pterygium sprouts sphenoid one goes vertically downwards from its body. Lattice bone is located in front of the sphenoid bone, in a lattice cutting out the frontal bone between its orbital parts.

It consists of two plates – lattice and perpendicular – and trellised labyrinth. Ethmoid plate is placed horizontally in a lattice cutting out of the frontal bone. It has a large number of holes, and in the mid-plane of it goes up bone protrusion, cockscomb. Through holes goes ethmoid plate of the nasal cavity in the skull cavity of the olfactory nerves. The parietal bone is a convex quadrilateral plate outward which distinguishes the two surfaces, four edges and four corners. The most outwardly convex part of the bone is the parietal protuberance. The temporal bone pair is located on the side surfaces of the skull. It has isolated parts: scaly, rocky (pyramid) and drum. All the three parts are surrounded facing outwards the external auditory opening leading into the ear canal. On the outer convex surface of the scaly anteriority and upward from the external ear begins a horizontal zygomatic process. The pyramid of the temporal bone has a triangular shape. The top of it is directed medially to the body of the sphenoid bone and the base facing out and is called the mastoid. From the bottom surface of the pyramid near the mastoid process leaves a thin styloid process.

Лицевой отдел черепа

Лицевой череп представлен парными костями: верхней челюстью, небная, скуловая, носовая, слезная и нижняя носовая раковина, и непарными костями: нижняя челюсть, подъязычная кость и сошник.

Верхняя челюсть (рис. 35) состоит из **тела** и **отростков: лобного, скулового, небного и альвеолярного**. В теле верхней челюсти выделяется крупная **верхнечелюстная (гайморова) пазуха**. Альвеолярный отросток содержит ряд ячеек, куда вставлены корни зубов верхней челюсти.

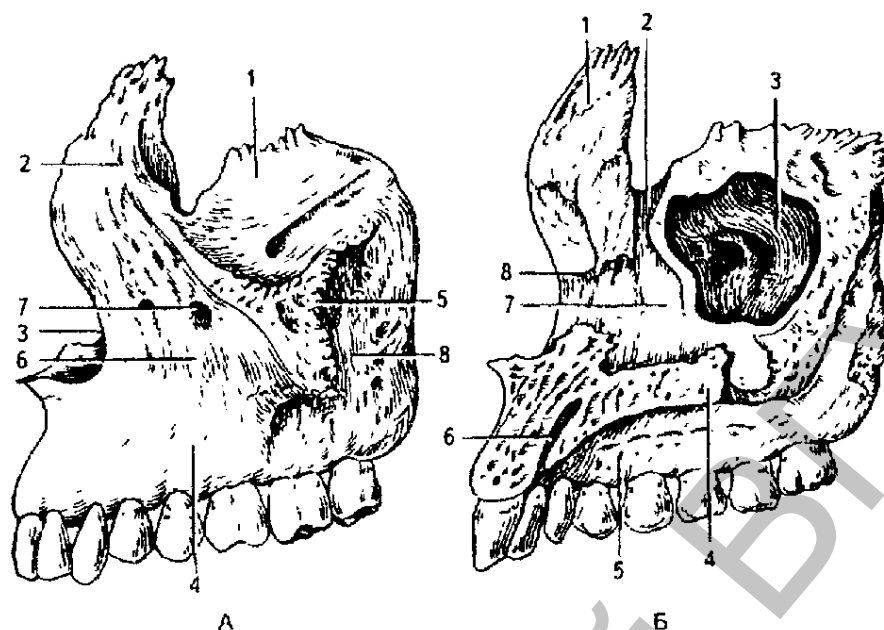


Рис. 35 – Верхняя челюсть, правая.

А – вид снаружи: 1 – глазничная поверхность, 2 – лобный отросток, 3 – носовая вырезка, 4 – альвеолярный отросток, 5 – скуловой отросток, 6 – клыковая ямка, 7 – подглазничный канал, 8 – бугор верхней челюсти.

Б – вид изнутри: 1 – лобный отросток, 2 – слезная борозда, 3 – верхнечелюстная расщелина, 4 – небный отросток, 5 – альвеолярный отросток, 6 – резцовый канал, 7 – носовая поверхность, 8 – раковинный гребень.

Скуловая кость является самой прочной из лицевых костей. Она имеет неправильную четырехугольную форму. В ней выделяют *височный и лобный отростки, глазничную, височную и латеральную поверхности*.

Небная кость. Находясь между верхней челюстью и клиновидной костью, она составляет задний отдел лицевого черепа. Эта кость состоит из двух *пластинок* – *горизонтальной*, принимающей участие в образовании костного неба, и *перпендикулярной*, участвующей в образовании латеральной стенки носовой полости.

Носовая кость находится между лобными отростками верхней челюсти и носовой частью лобной кости. Она образует скелет спинки носа и участвует в образовании грушевидного отверстия.

Слезная кость представляет собой тонкую четырехугольную пластинку, располагающуюся в области переднего отдела медиальной стенки глазницы между лобным отростком верхней челюсти (спереди) и глазничной пластинкой решетчатой кости (сзади). Сверху она соприкасается с лобной костью, а снизу – с телом верхней челюсти. Слезная кость участвует в образовании медиальной стенки глазницы и ограничивает небольшую ямку слезного мешка.

Нижняя носовая раковина – изогнутая тонкая пластинка, которая одним своим краем соединяется с раковинным гребнем верхней челюсти и небной кости, а другим, свободным свисает в полость носа. Кость ограничивает нижний носовой ход.

Сошник имеет вид четырехугольной пластинки. Вместе с перпендикулярной пластинкой решетчатой кости она образует костную часть перегородки носовой полости.

Нижняя челюсть (рис. 36). В ней выделяют *тело, левую и правую ветви*. Тело имеет наружную и внутреннюю поверхности, альвеолярную часть, и основание челюсти. На наружной поверхности тела выступает спереди *подбородочный выступ* с парными *подбородочными бугорками*. Латеральнее последних имеется *подбородочное отверстие*. В альвеолярной части, по ее верхнему краю, располагаются зубные альвеолы. Этот край называется *альвеолярной дугой*. Внутри нижней челюсти проходит канал, который начинается на внутренней поверхности каждой из ветвей и открывается спереди по сторонам от подбородочного возвышения подбородочными отверстиями. В этом канале проходят сосуды и нервы. Кзади тело продолжается под углом в ветвь нижней челюсти. Вверху ветвь разделяется вырезкой нижней челюсти на *отростки: венечный и мышцелковый*.

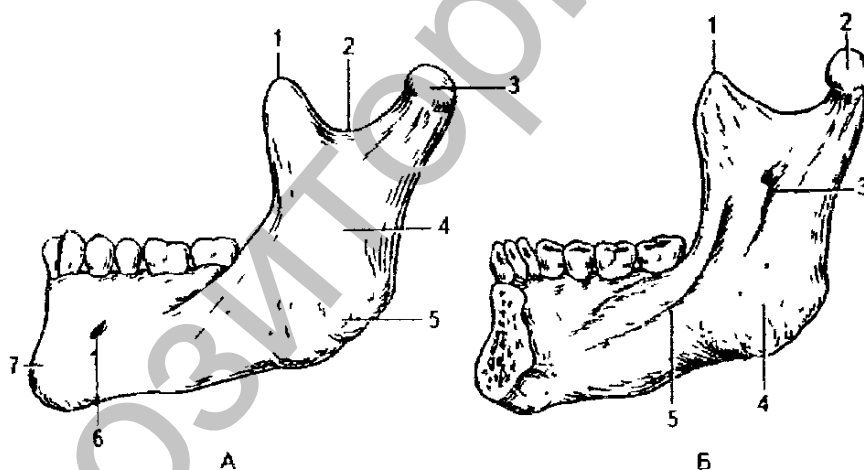


Рис. 36 – Нижняя челюсть.

А – вид снаружи: 1 – венечный отросток, 2 – вырезка нижней челюсти, 3 – мышцелковый отросток, 4 – ветвь нижней челюсти, 5 – жевательная бугристость, 6 – подбородочное отверстие, 7 – подбородочный выступ.

Б – вид изнутри: 1 – венечный отросток, 2 – мышцелковый отросток, 3 – отверстие нижней челюсти, 4 – крыловидная бугристость, 5 – челюстно-подъязычная борозда.

Подъязычная кость находится в передней области шеи и с помощью мышц закрепляется между нижней челюстью и грудиной. У подъязычной кости различают *тело* и две пары *больших и малых рогов*.

The bones of the facial skull

The facial skull is presented by paired bones : the upper jaw , palate , cheek-bone , nose , tear and lower turbinate and unpaired bones : mandible , hyoid bone and the opener .

Возрастные, половые и индивидуальные особенности черепа

Возрастные особенности черепа

Череп новорожденного. У новорожденного мозговой череп относительно больше, чем лицевой, что связано с некоторым отставанием развития жевательного аппарата по сравнению с развитием мозга и органов чувств. Все шероховатости и выступы, служащие для прикрепления мышц, выражены слабо.

Швы черепа у новорожденного отсутствуют. В области крыши черепа между отдельными костями имеются значительные прослойки соединительной ткани, образующие в некоторых местах расширения, именуемые *родничками* (рис. 37). Наиболее крупными из них являются *передний* и *задний*. По бокам находятся парные роднички – *клиновидный* и *сосцевидный*. Передний родничок расположен между лобной и теменными костями. Он имеет четырехугольную форму. Задний родничок располагается между теменными и затылочной костями и имеет треугольную форму. В области родничков мозг прикрыт лишь тонкой соединительнотканной оболочкой. Заращение родничков в норме заканчивается на втором году жизни. После 30-летнего возраста швы черепа постепенно начинают зарастать.

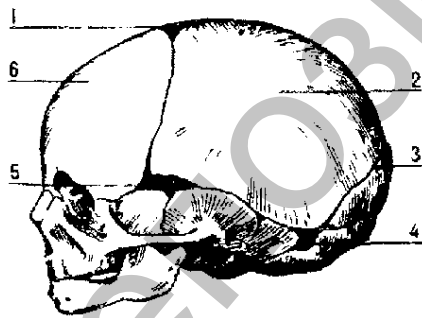


Рис. 37 – Череп новорожденного.

- 1 – передний родничок,
- 2 – теменная кость,
- 3 – затылочная кость,
- 4 – сосцевидный родничок,
- 5 – клиновидный родничок,
- 6 – лобная кость.

Старческий череп характеризуется уменьшением высоты лицевого черепа, что связано с выпадением зубов и атрофией зубных лунок в альвеолярных отростках, а также синостозированием швов и увеличением хрупкости костей.

Age features of the skull

The skull of the newborn. A newborn's skull brain is relatively larger than the front, due to some delays in the development of the masticatory apparatus in comparison with the development of the brain and sensory organs. All roughness and protrusions, serving for attachment of muscles, are mild.

An old man's skull is characterized by a decrease in the height of the facial skull, which is associated with tooth loss and atrophy of tooth holes in the alveolar bone and sinostozirovaniem joints and increase bone fragility.

Половые особенности черепа

Вместимость мозгового отдела черепа у мужчин составляет примерно 1450 см^3 . У женщин емкость полости черепа в среднем меньше, чем у мужчин, приблизительно на 150 см^3 , что связано с меньшими абсолютными размерами тела женщины. Однако относительный размер полости черепа у женщин несколько больше, чем у мужчин. Кроме того, лицевой череп по сравнению с черепом мозговым у женщин развит несколько меньше, чем у мужчин.

Наружная поверхность черепа у женщин более гладкая. Находящиеся на ней различные выступы, шероховатости, служащие для прикрепления мышц и связок, менее развиты, чем у мужчин. Глазницы на черепе женщин имеют относительно больший размер, а лоб более вертикален, чем у мужчин. Однако разграничивающие пол краниологические признаки очень изменчивы.

До периода полового созревания различий в черепе у мальчиков и девочек почти нет, а затем лицо у мужчин вытягивается, а у женщин остается округлым.

Sexual features of the skull

Capacity neurocranium men is about 1450 cm^3 . Women in the cranial cavity container average less than men, approximately 150 cm^3 , which is associated with lower absolute size woman's body. However, the relative size of the cranial cavity in women slightly more than men. Additionally, facial skull with the skull over the brain developed in women somewhat less than men.

The outer surface of the skull in women is smoother. Being on her various ledges, roughness, serving for the attachment of muscles and ligaments are less developed than in men. Hollow women skulls are relatively larger and the forehead is more erect than in men. However, delimiting the floor craniological signs are very variable.

Индивидуальные особенности черепа. Форма черепа подвержена значительным индивидуальным вариациям. Различают три основные формы черепной коробки соответственно черепному указателю, то есть процентному отношению поперечного диаметра к продольному: короткую – брахикранную (черепной указатель выше 80); среднюю – мезокранную (79–76); длинную – долихокранную (ниже 75).

Individual features of the skull. *The shape of the skull is subject to considerable individual variation. There are three main forms of the skull respectively cranial index, ie the percentage relative to the longitudinal diameter of the cross: a short - brahikranny (cranial index higher than 80); average - mezo-cranial (79-76); long - dolichocranial (below 75).*

ТОПОГРАФИЯ ЧЕРЕПА

Скелет черепа условно подразделяют на *свод* (крышу) и *основание*. Свод черепа образован чешуйчатыми частями лобной, височных, затылочной костей и теменными костями. В образовании основания черепа участвуют лобные, решетчатая, клиновидная, височные и затылочная кость. Различают внутреннее и наружное основание черепа.

Внутреннее основание черепа (рис. 38) представлено тремя черепными ямками: передней, средней и задней.

Передняя черепная ямка образована глазничной частью лобной кости, решетчатой пластинкой решетчатой кости и малыми крыльями клиновидной кости. В ней располагаются лобные доли полушарий большого мозга.

Средняя черепная ямка образована большими крыльями клиновидной кости, верхней поверхностью ее тела, а также передней поверхностью пирамиды височной кости. В ней располагаются височные доли полушарий большого мозга.

Задняя черепная ямка образована затылочной костью и задней поверхностью каменистой части височной кости. В ней располагаются затылочные доли полушарий большого мозга.

Каждая ямка имеет ряд отверстий. Передняя черепная ямка имеет отверстия решетчатой пластинки, сообщающие ее с полостью носа. Из средней черепной ямки верхняя глазничная щель и зрительный канал ведут в полость глазницы; круглое отверстие ведет в крыловидно-небную ямку и через нее в глазницу; овальное и остистое отверстие сообщают среднюю черепную ямку с наружным основанием черепа. В задней черепной ямке находится несколько отверстий: большое (затылочное), которое сообщает полость черепа с позвоночным каналом; яремное, ведущее на наружную поверхность основания черепа, и внутреннее слуховое, ведущее во внутреннее ухо.

Наружное основание черепа (рис. 39) представлено тремя отделами: передней, средней и задней. Основание черепа в переднем его отделе закрыто костями лица, которые образуют костное небо, состоящее из небных отростков верхних челюстей и небных костей. В среднем и заднем отделах основание черепа образовано нижними поверхностями клиновидной, затылочной и височной костей. Они имеют большое количество отверстий, в частности *яремное отверстие* между затылочной и височной костями и *рваное отверстие* между каменистой частью височной кости и клиновидной костью.

Из крупных топографических образований, которые возникают при соединении отдельных костей черепа, выделяют глазницу, носовую и ротовую полости.

Глазница. Глазница имеет форму четырехгранной пирамиды. Медиальная стенка ее образована лобным отростком верхней челюсти, слезной костью, глазничной пластинкой решетчатой кости и отчасти телом клиновидной кости; верхняя стенка – глазничной частью лобной кости, малыми крыльями клиновидной кости; латеральная стенка – большими крыльями клиновидной кости и скуловой костью; нижняя стенка – верхней поверхностью тела верхней челюсти.

Носовая полость. Носовая полость имеет верхнюю, нижнюю и боковые стенки. Она разделена костной перегородкой, расположенной в срединной плоскости. Перегородка образована перпендикулярной пластинкой решетчатой кости и сошником. Верхняя стенка носовой полости образована решетчатой пластинкой решетчатой кости, а также носовой и лобной костями; нижняя стенка – небным отростком верхней челюсти и горизонтальной пластинкой небной кости; латеральные стенки – верхней челюстью, слезной и решетчатой костями, нижней носовой раковиной, перпендикулярной пластинкой небной кости и медиальной поверхностью крылового отростка клиновидной кости. Переднее отверстие носовой полости, называемое грушевидным отверстием, сообщает ее с окружающей средой; задние отверстия, хоаны, обращены к наружному основанию черепа и сообщают носовую полость с полостью глотки.

Ротовая полость. Ротовая полость ограничена костными стенками только сверху, спереди и с боков. Ее верхняя стенка образована костным небом, составленным небными отростками правой и левой верхних челюстей и горизонтальными пластинками небных костей; боковые и передняя стенки образованы нижней челюстью и альвеолярными отростками верхних челюстей.

Ямки. На боковой поверхности черепа находятся крыловидно-небная, подвисочная и височная ямки.

Височная ямка образована теменной костью, чешуей лобной и чешуей височной костей, а также височной поверхностью больших крыль-

ев клиновидной кости. От этих костей берет начало височная мышца. Книзу височная ямка продолжается в подвисочную.

Подвисочная ямка образована задней поверхностью верхней челюсти, височной, скуловой костями, большим крылом и латеральной пластинкой крыловидного отростка клиновидной кости. Ямка служит местом для латеральной и медиальной крыловидных мышц. В медиальном направлении подвисочная ямка суживается в виде воронки и продолжается в крыловидно-небную.

Крыловидно-небная ямка располагается между костями лицевого и мозгового черепа и ограничена спереди телом верхней челюсти, с медиальной стороны – небной костью, сзади – крыловидным отростком клиновидной кости, а сверху – телом этой кости.

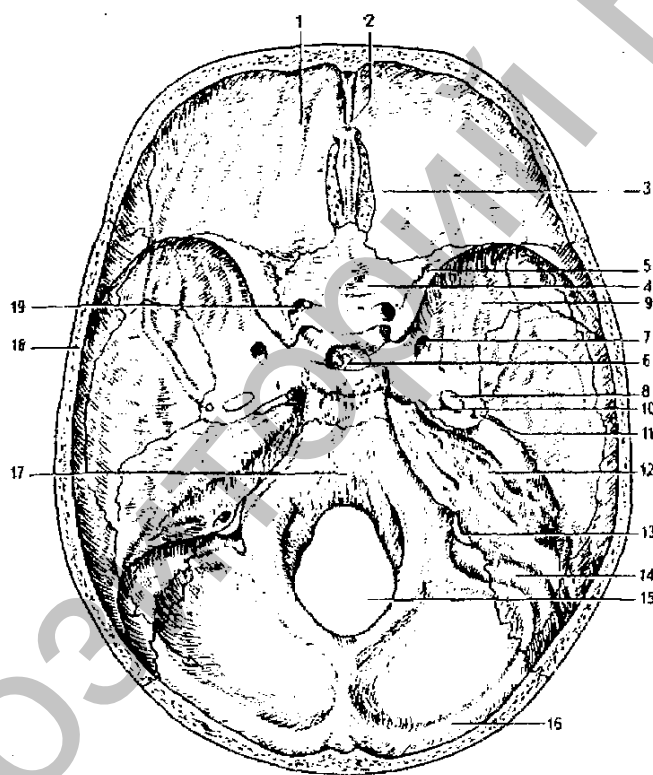


Рис. 38 – Внутреннее основание черепа; вид сверху.

- 1 – лобная кость, 2 – слепое отверстие, 3 – решетчатая кость, 4 – клиновидная кость, 5 – малое крыло клиновидной кости, 6 – турецкое седло, 7 – круглое отверстие, 8 – овальное отверстие, 9 – большое крыло клиновидной кости, 10 – рваное отверстие, 11 – остистое отверстие, 12 – височная кость, 13 – яремное отверстие, 14 – борозда сигмовидного синуса, 15 – большое затылочное отверстие, 16 – борозда поперечного синуса, 17 – скат, 18 – теменная кость, 19 – зрительный канал.

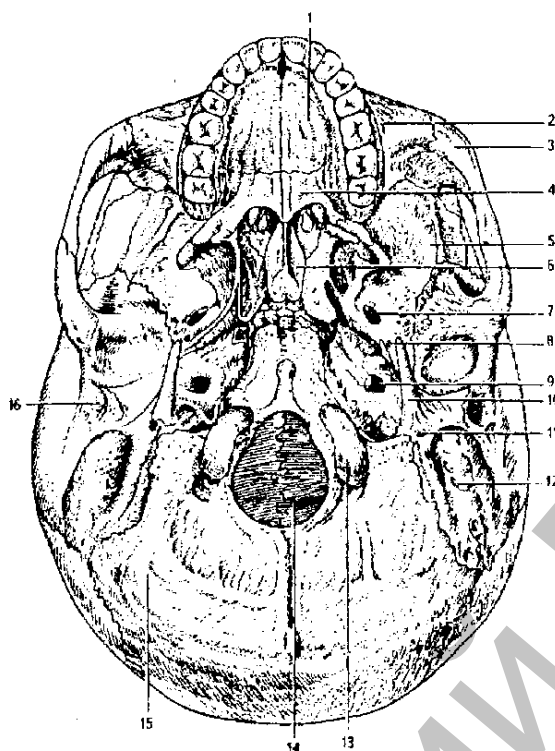


Рис. 39 – Наружное основание черепа; вид снизу.

1 – костное небо, 2 – верхняя челюсть, 3 – скуловая кость, 4 – небная кость, 5 – клиновидная кость, 6 – сошник, 7 – овальное отверстие, 8 – остистое отверстие, 9 – наружное сонное отверстие, 10 – шиловидный отросток, 11 – шилососцевидное отверстие, 12 – сосцевидный отросток, 13 – мышелок затылочной кости, 14 – большое затылочное отверстие, 15 – затылочная чешуя, 16 – наружное слуховое отверстие.

TOPOGRAPHY OF THE SKULL

The skeleton skull is conventionally divided into a set of (roof) and bottom. The body is formed by scaly skull parts of the frontal, temporal, occipital bone and parietal bones. In the formation of the skull base the frontal, ethmoid, sphenoid, temporal, and occipital bones are involved. There are internal and external bases of the skull.

Of the major topographical formations that occur when connecting the individual bones of the skull nasal and oral cavities are singled out.

The nasal cavity has top, bottom and side walls. It is divided by a partition bone situated in the median plane.

The oral cavity is limited bony walls only from the top, front and sides. Its outer wall is formed by a bone-air, composed palatine processes of the right and left upper jaw and horizontal plates of the palatine bones; side and front walls are formed by the lower jaw and alveolar bone of the upper jaw.

On the side surface of the skull there are Pterygopalatine-palatine, infratemporal and temporal fossa.

Контрфорсы. В некоторых местах череп имеет утолщения, называемые *контрфорсами* (рис. 40). Благодаря им ослабляется сила тех сотрясений и механических толчков, которые череп испытывает при ходьбе, беге, прыжке, жевательных движениях, а также во время занятий боксом, футболом. Контрфорсы – опорные места черепа между которыми находятся его более тонкие образования. Различают четыре контрфорса:

- **Лобно-носовой** упирается внизу в утолщенные стенки лунок клыка и соседних с ним зубов. Вверх он продолжается в виде пластинки лобного отростка верхней челюсти, доходя до наружного края носовой части лобной кости.

- **Скуловисочный** начинается от лунок первых двух больших коренных зубов и идет вверх от скуловой кости, которая упирается снаружи и сзади в скуловой отросток височной кости, а сверху – в лобную кость. Он наиболее выражен.

- **Крыловидно-небный** образован крыловидным отростком клиновидной кости и перпендикулярной пластинкой небной кости.

- **Нижнечелюстной** – утолщение в области тела нижней челюсти, которое с одной стороны упирается в ее зубные лунки, а с другой продолжается вдоль ветви этой кости к ее шейке и головке.

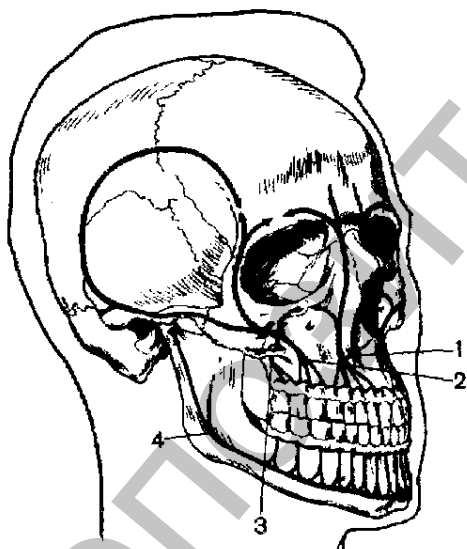


Рис. 40 Контрфорсы черепа.

- 1 – лобно-носовой,
- 2 – скуло-височный,
- 3 – крыловидно-небный,
- 4 – нижнечелюстной.

Buttress

In some places there is a thickening skull called buttresses. Thanks to them, weakens the force of the shock and mechanical shocks, which experiences a skull while walking, running, jumping, chewing movements, as well as during employment by boxing, football. Buttresses are supporting the skull places that surround its thinner compositions.

УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ – АРТРОЛОГИЯ

Все соединения костей можно подразделить на три типа (рис. 41):

- непрерывные соединения (синартрозы),
- симфизы, или полусуставы,
- прерывные соединения, или суставы (диартрозы).

Непрерывные соединения (синартрозы). По характеру ткани, соединяющей кости, синартрозы делятся на синдесмозы, синхондрозы и синостозы. *Синдесмозом* называется соединения, у которых между костями после рождения остается соединительная ткань. К ним относятся межкостные перепонки, связки и швы. Межкостные перепонки представляют собой соединительную ткань, заполняющую большие промежутки между костями (между костями предплечья или голени). Соединительная ткань связок приобретает строение волокнистых пучков (связки между отростками позвонков). В швах соединительная ткань представляет собой тонкую прослойку между костями черепа.

Синхондроз характеризуется переходом в промежутках между костями после рождения соединительной ткани в хрящевую, кости оказываются соединенными посредством хряща. По свойству хрящевой ткани синхондрозы делятся на гиалиновый (между первым ребром и грудиной) и волокнистый (между телами позвонков).

По длительности своего существования синхондрозы бывают временные и постоянные. Временные существуют только до определенного возраста, а затем заменяются синостозами (между тремя костями пояса нижних конечностей, сливающихся в единую тазовую кость). Постоянные существуют в течение всей жизни человека (между пирамидой височной кости и клиновидной костью, между пирамидой и затылочной костью).

Для *синостоза* характерно наличие в промежутках между костями соединительной ткани, переходящей в костную или сначала в хрящевую, а затем в костную, в результате чего кости оказываются соединенными посредством костной ткани.

Симфизы, или полусуставы являются промежуточной формой между синартрозами и диартрозами. В хрящевой прослойке полусустава имеется небольшая полость, что несколько увеличивает подвижность соединения. Примером такого вида соединений могут служить лобковый симфиз, соединение крестца с копчиком.

Прерывные соединения (диартрозы). Прерывные соединения или диартрозы представляют собой подвижные соединения, содействующие сохранению положения тела в пространстве, участвующие в перемещении частей тела относительно друг друга и являющиеся органами передвижения тела в пространстве.

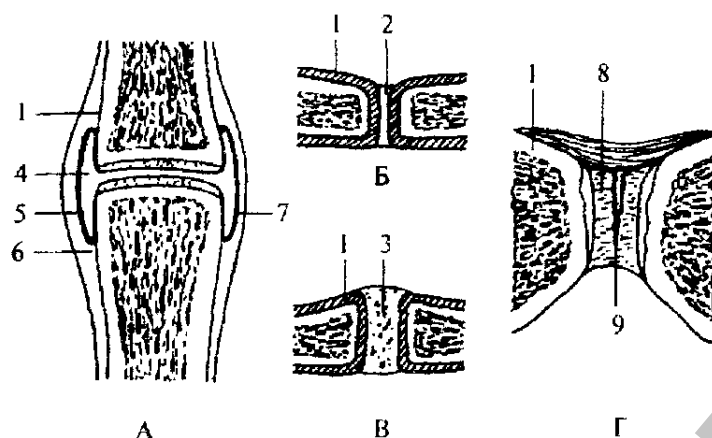


Рис. 41. – Виды соединений костей (схема).

А – сустав; Б – фиброзное соединение; В – хрящевое соединение; Г – полусустав; 1 – кость; 2 – соединительная ткань; 3 – хрящ; 4 – полость сустава; 5 – капсула сустава; 6 – связка, укрепляющая сустав; 7 – синовиальная оболочка; 8 – хрящевой диск; 9 – щель в хрящевом диске.

Chapter 2

THE DOCTRINE OF COMPOUNDING BONES – ARTHROLOGY

All bones of the compounds can be divided into three types:

- *continuous connection (synarthrosis)*
- *symphysis*
- *discontinuous connections or joints (diarthrosis).*

Строение сустава. Независимо от вида любой сустав имеет сходное анатомическое строение. Основными элементами сустава являются *суставные поверхности* сочленяющихся костей, *суставная капсула*, окружающая концы костей и *суставная полость*, находящаяся между костями внутри капсулы (рис. 41).

В сустав входят эпифизы двух костей, суставные поверхности которых покрыты суставным хрящом, гиалиновым или волокнистым, толщиной 0,2-0,5 мм. Суставные хрящи облегчают скольжение суставных поверхностей, смягчают толчки и служат буфером. Суставная поверхность эпифиза одной кости выпуклая (имеет суставную головку), суставная поверхность эпифиза другой кости вогнутая (суставная впадина).

Суставная капсула герметически окружает суставную полость и прорастает к сочленяющимся костям. Она состоит из наружного фиброзного слоя, выполняющего защитную функцию и внутреннего синовиального, клетки которого выделяют в полость сустава липкую прозрачную синовиальную жидкость - синовию, уменьшающую трение суставных поверхностей. Кроме того синовия играет роль в обмене жидкости и в укреплении

сустава, служит буфером, смягчающим сдавление и толчки суставных поверхностей. Сверху к суставной капсуле подходят связки и сухожилия мышц, которые составляют вспомогательный аппарат для укрепления сустава.

Добавочными образованиями сустава являются синовиальные складки и ворсинки, внутрисуставные диски, мениски и губы, а также связки. **Синовиальные складки** – это выросты синовиального слоя капсулы, заполненные жировой тканью. Они занимают свободные пространства в суставе при несоответствии суставных поверхностей сочленяющихся костей и выполняют роль амортизаторов. **Ворсинки** в большом количестве находятся на внутренней поверхности синовиального слоя. Они являются источником образования и резорбции синовиальной жидкости. **Внутрисуставные диски** – это хрящевые образования в виде пластинок, расположенные внутри полости сустава и разделяющие ее на две части (камеры). Диски обеспечивают большую подвижность в суставе. **Мениски** в отличие от дисков – не сплошные образования, они имеют в середине отверстие. Наружный край мениска утолщен и срастается с суставной капсулой, а внутренний, острый, свободен. Мениски улучшают конгруэнтность костей, амортизируют толчки и сотрясения, способствуют разнообразию движений. **Суставные губы** построены из волокнистого хряща. Они прикрепляются по краю суставных впадин. Суставные губы увеличивают площадь соприкосновения сочленяющихся поверхностей костей и способствуют более равномерному давлению одной кости на другую.

The structure of the joint

Any joint has a similar anatomical structure. The main elements of the joint are joint surfaces of the articulated bones, the joint capsule surrounding the ends of the bones and the joint cavity, located between the bones inside the capsule.

Классификация суставов.

По строению сустав бывает:

- простой (сустав имеет две суставные поверхности),
- сложный (сустав имеет более двух суставных поверхностей),
- комплексный (сустав, содержащий дополнительные элементы),
- комбинированный (анатомически обособленные суставы, но функционирующие как единое целое).

По форме сустав бывает (рис. 42):

- цилиндрический (суставные поверхности сочленяющихся костей соответствуют друг другу и имеют на одной кости вид выпуклой поверхности цилиндра, а на другой кости – вогнутой),
- блоковидный (на цилиндрической поверхности одной из сочленяющихся костей имеется гребень, а на другой кости – борозда, соответ-

вующая гребню, при этом гребень и борозда расположены перпендикулярно к оси цилиндра),

- эллипсоидный (суставные поверхности имеют форму выпуклой и вогнутой поверхностей эллипса),
- седловидный (седловидные поверхности конгруэнтны, при этом выпуклой поверхности одной кости соответствует вогнутая поверхность другой),
- мыщелковый (представляет собой промежуточную форму между эллипсоидным и блоковидным суставами. С вогнутой поверхностью одной кости сочленяется не одна, а две выпуклые головки, мыщелки, другой кости),
- шаровидный (суставной шаровидной головке одной кости противостоит сферическая вогнутая поверхность другой кости),
- чашеобразный (является разновидностью шаровидного и отличается от последнего большей глубиной вогнутой впадины),
- плоский (плоские по форме, но небольшие по площади суставные поверхности рассматриваются как участки поверхности сферы большого диаметра).

По функциям сустав бывает:

- одноосный (выполняет функции сгибания и разгибания, вращения. Он бывает по форме цилиндрическим и блоковидным),
- двухосный (выполняет функции сгибания и разгибания, вращения, отведения и приведения. К ним относятся: эллипсоидный, мыщелковый и седловидный суставы),
- многоосный (характерны все вышеописанные функции и кроме того круговое движение. К ним относятся шаровидный и плоский суставы).

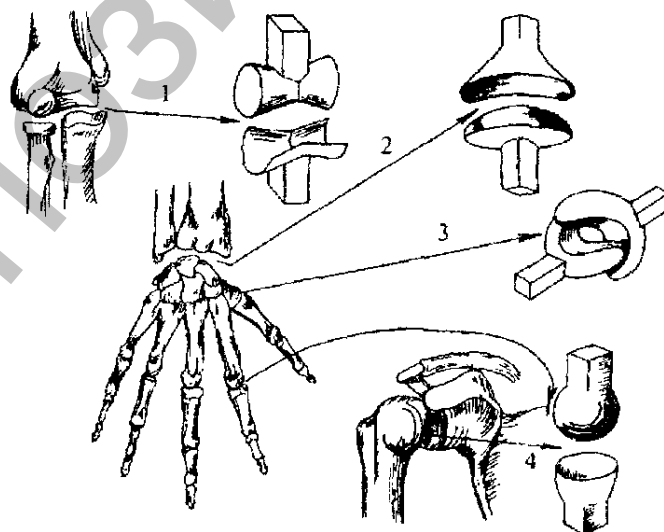


Рис. 42. – Формы суставов.

1 – блоковидный; 2 – эллипсоидный; 3 – седловидный; 4 – шаровидный.

Соединение позвонков друг с другом

Тела позвонков соединяются между собой с помощью *межпозвоночных дисков* (синхондрозов) (рис. 43). В их центральной части расположено студенистое ядро, а по периферии – плотное фиброзное кольцо. Такое строение межпозвоночных дисков обеспечивает достаточно большую подвижность и амортизацию позвоночника (чем они толще, тем подвижность больше).

Дуги позвонков, остистые и поперечные отростки соединяются связками (синдесмозами). По передней и задней поверхностям тел позвонков по всей длине позвоночного столба, от основания черепа до копчика, тянутся *продольные связки*: передняя и задняя. Между дугами соседних позвонков находятся *желтые связки*, между поперечными отростками – *межпоперечные связки*, между остистыми – *межостистые связки*.

Передняя продольная связка позвоночника тормозит его разгибание (движение назад), задняя продольная связка, а также межостистые связки тормозят движение вперед (сгибание), межпоперечные – наклоны в стороны.

Суставные отростки смежных позвонков, соединяясь, друг с другом, образуют *межпозвоночные суставы*. Эти суставы относятся к плоским по форме сочленения. В них происходят незначительные по амплитуде скользящие, ограниченные движения. Однако сумма таких движений в общей совокупности соединений обеспечивает значительную подвижность позвоночного столба в целом и особенно в шейном и поясничном его отделах.

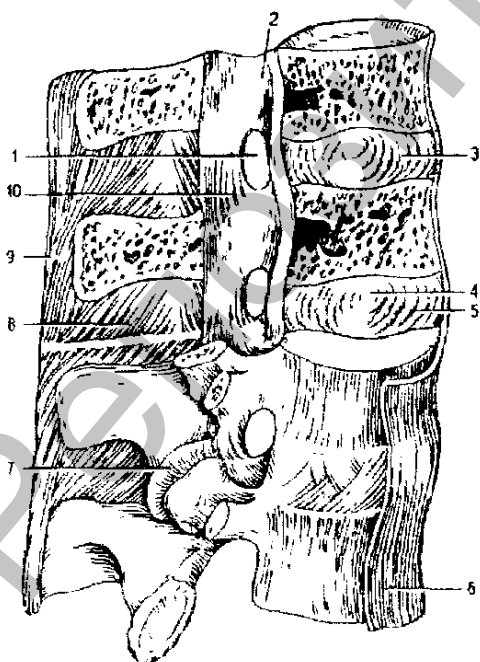


Рис. 43. Соединения позвонков; вид справа.

- 1 – межпозвоночное отверстие;
- 2 – задняя продольная связка;
- 3 – межпозвоночный диск;
- 4 – студенистое ядро;
- 5 – фиброзное кольцо;
- 6 – передняя продольная связка;
- 7 – дугоотростчатый сустав;
- 8 – межостистая связка;
- 9 – надостистая связка;
- 10 – желтая связка.

Движения позвоночного столба могут происходить вокруг трех осей вращения: фронтальной – сгибание и разгибание, сагиттальной – наклоны вправо и влево, вертикальной – скручивание в ту или иную сторону. Кроме того, можно выполнять круговое движение, представляющие собой результат движений вокруг различных осей вращения.

Classification of joints

According to their structure joints can be classified

- *Simple (a joint has two articular surfaces)*
- *complicated (a joint has more than two articular surfaces)*
- *an integrated (a joint, containing additional elements)*
- *Combo (anatomically separate joints, but functioning as a single unit).*

According to their form joints may be:

• *cylindrical (articular surfaces of bones articulated fit together and have one bone to view the convex surface of the cylinder, and the other n-bone - concave)*

• *ginglymoid (on the cylindrical surface of one of the bones has mating ridge and the other bones - groove corresponding to the ridge, and the ridge and the groove are perpendicular to the cylinder axis),*

• *elliptical (joint surfaces have the form of convex and concave surfaces of the ellipse)*

• *saddle (saddle-surfaces are congruent with the convex surface corresponds to a bone surface of the other concave)*

• *condylar (represents an intermediate form between the elliptical and trochlear joints. On the one bone concave surface articulates not one, but two convex head condyles, other bones)*

• *ball-shaped (spherical joint head of one bone is opposed to the spherical concave surface of another bone)*

• *cupping (a kind of spherical and differs from the greater depth of the concave troughs)*

• *a flat (planar in shape, but small in area articular surfaces are considered as areas of large-diameter surface of the sphere).*

According to their functions joints maybe classified into:

• *uniaxial (performs the functions of flexion and extension, rotation. It is cylindrical in shape and trochlear)*

• *biaxial (Performs the functions of flexion and extension, rotation, abduction and bring These include: elliptical, condylar joints and saddle)*

• *multi-axis (characteristic of all of the above features and also a circular motion. They are spherical and flat joints)*

The vertebral bodies are connected to each other by intervertebral discs (synchondroses). Their central part of the nucleus pulposus is located, and on the periphery - a dense fibrous ring. This structure of the intervertebral discs

provides a large enough mobility of the spine and amortization (than they are thicker, the mobility of more).

The arc of the vertebrae, the spinous and transverse processes connected cords (syndesmosis). On the front and back surfaces of the vertebral bodies along the entire length of the spine, from the base of the skull to the coccyx, longitudinal stretch ligaments: anterior and posterior. Between the arches of adjacent vertebrae are yellow ligament between the transverse processes - intertransverse ligament between the spinous - interspinous ligament.

The anterior longitudinal ligament of the spine inhibits its extension (moving backward), posterior longitudinal ligament, interspinous ligament and inhibit the movement forward (flexion), intertransverse - side bends.

Articular processes of adjacent vertebrae, connecting, to each other, form the intervertebral joints. These joints are flat-shaped joint. They occur in the amplitude of sliding minor, limited movement. However, the amount of such movements in the general set of connections provides considerable mobility of the spine in general, and especially in the cervical and lumbar departments.

Movement of the spine can occur around the three axes of rotation: front - flexion and extension, sagittal - tilts right and left, vertical - twisting in one direction or another. In addition, it is possible to perform a circular motion, which is the result of movements around the different axes of rotation.

Соединение позвоночного столба с черепом

Соединение позвонков с черепом (рис. 44).

А т л а н т о з а т ы л о ч н ы й с у с т а в. Мышечки затылочной кости и верхние суставные поверхности латеральных масс атланта, соединяясь друг с другом, образуют парный атлантозатылочный сустав. Это комбинированный сустав, состоящий из двух анатомически обособленных суставов. Форма суставных поверхностей эллипсоидная. В нем возможны движения вокруг двух осей – фронтальной и сагиттальной. Вокруг фронтальной оси – наклоны головы вперед и назад (кивательные движения), вокруг сагиттальной – наклоны головы в стороны.

А т л а н т о о с е в о й с у с т а в. Три сустава между атлантом и осевым позвонком также объединяются в комбинированный атлантоосевой сустав с одной вертикальной осью вращения. Из них один сустав – сустав цилиндрической формы между зубом осевого позвонка и передней дугой атланта – является непарным, а другой – плоский сустав между нижней суставной поверхностью атланта и верхней суставной поверхностью осевого позвонка – парным.

В укреплении этих суставов принимают участие крестообразная связка атланта и крыльные связки. Между атлантом и затылочной костью находятся две перепонки, или мембраны, передняя и задняя, закрывающие отверстия между этими костями.

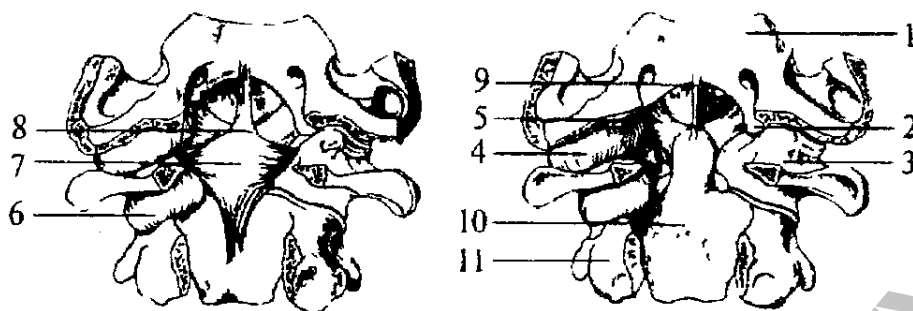


Рис. 44. Соединение черепа и I и II шейных позвонков.

1 – затылочная кость; 2 – мыщелок затылочной кости; 3 – атлант;
 4 – атлантозатылочный сустав; 5 – крыловидные связки; 6 – латеральный атлантоосевой сустав; 7 – срединный атлантоосевой сустав; 8 – крестообразная связка атланта; 9 – связка верхушки зуба; 10 – тело осевого позвонка; 11 – дуга осевого позвонка.

The compounding of the spine with the skull.

Occipital condyle and upper articular surface of the lateral mass of the atlas, are connected with each other to form a double atlantooccipital joint. This is a combined joint, consisting of two anatomically separate joints. The shape of the articular surfaces is elliptical. It can move around two axes - the frontal and sagittal. Around the front axe - tilt the head back and forth (sternocleidomastoid movement) around the sagittal - the head tilts to the side.

Three joint between the atlas and the axial vertebra are also combined into a combined joint with a vertical axis of rotation. Of these, one joint - the joint cylindrical form between the tooth of the axis and the anterior arch of the atlas - is unpaired, and the other - a flat joint between the lower articular surface of the atlas and the upper articular surface of the axis - pair. The cruciate ligament of the atlas is involved in the strengthening of these joints. Between the atlas and the occipital bone are two membranes or membranes, front and back, covering the hole between the bones.

Соединение крестца с копчиком

Соединения между крестцом и копчиком аналогичны вышеописанным соединениям между позвонками, но вследствие рудиментарного состояния копчиковых позвонков выражены слабее. Соединение тела V крестцового позвонка с копчиком происходит посредством межпозвоночного хряща, с небольшой полостью внутри хряща, что позволяет копчику отклоняться назад при акте родов.

Соединения ребер с грудиной и позвоночным столбом

Соединения ребер с позвоночным столбом (рис. 45). Головки ребер соединяются с телами грудных позвонков, образуя *суставы головок ребер*, а реберные бугорки – с их поперечными отростками, образуя *реберно-поперечные суставы*. Суставы головок ребер укреплены лучистыми связками, а реберно-поперечные суставы – реберно-поперечной связкой.

Сустав головки ребра (плоский) и реберно-поперечный сустав (цилиндрический) вместе образуют комбинированный сустав. Движение в этих двух суставах происходит вокруг продольной оси шейки ребра. При этом головка ребра вращается в суставной ямке, а передние концы ребер вместе с грудиной поднимаются или опускаются. Когда передние концы ребер поднимаются, грудная клетка расширяется и происходит вдох, затем ребра опускаются, объем грудной клетки уменьшается и происходит выдох.

Соединения ребер с грудиной (рис. 45). Истинные ребра (I–VII) соединяются с грудиной при помощи реберных хрящей. Хрящ I ребра непосредственно срастается с грудиной, а хрящи остальных шести ребер (II–VII) соединяются с ней при помощи небольших грудино-реберных суставов плоской формы, и спереди и сзади укрепленных лучистыми связками.

Реберные хрящи ложных ребер (VIII–X) прикрепляются к хрящам вышележащих ребер, образуя реберную дугу.

Передние концы XI–XII ребер свободно заканчиваются в толще мышц.

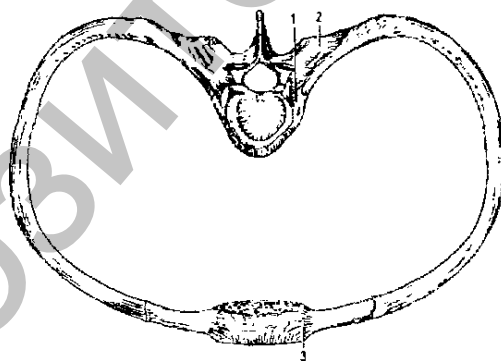


Рис. 45. – Соединения ребра с позвонком и грудиной; вид сверху.

- 1 – сустав головки ребра; 2 – реберно-поперечный сустав;
3 – грудино-реберный сустав.

Соединения костей верхней конечности

Грудино-ключичный сустав (рис. 46) образован суставной поверхностью ключицы и ключичной вырезкой рукоятки грудины. Сустав простой. Форма сустава приближается к седловидной. Однако благодаря суставному диску он считается шаровидным. Движения в нем возможны вокруг трех взаимно перпендикулярных осей: сагиттальной (поднимание и

опускание), вертикальной (вперед и назад) и фронтальной (некоторое вращение, а также круговое движение). Сустав укреплен: межключичной, реберно-ключичной и грудино-ключичными связками.

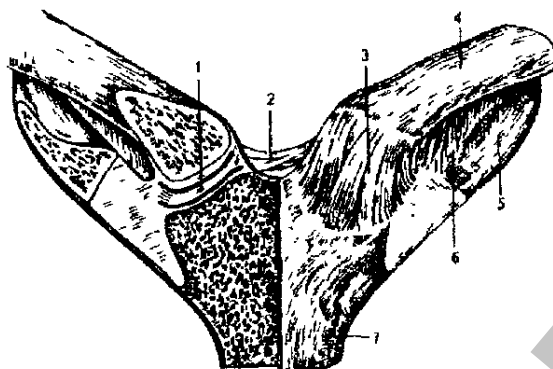


Рис. 46. – Грудино-ключичный сустав, правый (вскрыт).

1 – суставной диск; 2 – межключичная связка; 3 – передняя грудино-ключичная связка; 4 – ключица; 5 – I ребро; 6 – реберно-ключичная связка; 7 – рукоятка грудины.

Акромиально-ключичный сустав образован акромиальным эпифизом ключицы и акромионом лопатки. Он простой, плоской формы, может превращаться в синхондроз. Сустав укреплен двумя связками: клювовидно-ключичной и акромиально-ключичной. Движения в суставе ограничены.

Плечевой сустав (рис. 47) образован головкой плечевой кости и суставной поверхностью лопатки, дополненной суставной губой, состоящей из волокнистого хряща. Сустав шаровидный, многоосный. Имеет три взаимно перпендикулярные оси вращения: фронтальную, сагиттальную и вертикальную. Вокруг фронтальной оси возможны движения вперед (сгибание) и назад (разгибание); вокруг сагиттальной оси – отведение и приведение; вокруг вертикальной оси – пронация и супинация. Кроме того, в плечевом суставе возможно круговое движение (циркумдукция). Сустав укрепляется клювовидно-плечевой связкой и суставно-плечевыми связками.

Локтевой сустав – сложный сустав, состоящий из плечелоктевого, плечелучевого и проксимального лучелоктевого суставов (рис. 48).

Плечелоктевой сустав образован блоком плечевой кости и блоковидной вырезкой локтевой кости. Он имеет блоковидную форму и одну ось вращения, проходящую поперечно, вокруг которой возможно сгибание и разгибание.

Плечелучевой сустав образован мышелками плечевой кости и головкой лучевой кости. Он имеет шаровидную форму и три оси вращения. Вокруг фронтальной оси возможны сгибание и разгибание предплечья, вокруг вертикальной – пронация и супинация его. Сагиттальная ось не используется, так как между костями предплечья натянута межкостная перепонка.

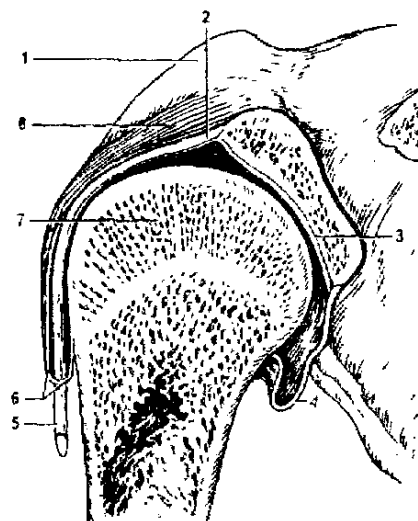


Рис. 47. – Плечевой сустав, фронтальный распил; вид сзади.

- 1 – клювовидный отросток; 2, 5 – сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча; 3 – суставная впадина лопатки; 4 – суставная капсула; 6 – межбугорковое синовиальное влагалище; 7 – головка плечевой кости; 8 – клювовидно-плечевая связка.

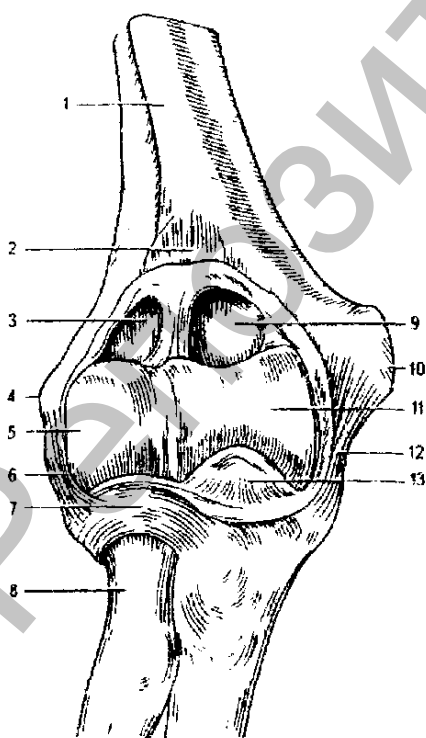


Рис. 48. Локтевой сустав, правый (суставная сумка вскрыта); вид спереди.

- 1 – плечевая кость;
 2 – суставная сумка;
 3 – суставная полость;
 4 – латеральный надмыщелок;
 5 – головка мыщелка плечевой кости;
 6 – лучевая коллатеральная связка;
 7 – кольцевая связка лучевой кости;
 8 – лучевая кость;
 9 – венечная ямка;
 10 – медиальный надмыщелок;
 11 – блок плечевой кости;
 12 – локтевая коллатеральная связка;
 13 – венечный отросток.

Проксимальный лучелоктевой сустав образован головкой лучевой кости и вырезкой локтевой кости. Это сустав цилиндрической формы. Он имеет одну вертикальную ось вращения, вокруг которой возможны пронация и супинация предплечья.

В локтевом суставе возможны сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси, пронация и супинация вокруг вертикальной оси. Сустав укреплен лучевой и локтевой коллатеральными связками.

Лучелоктевые суставы, проксимальный и дистальный, имеют цилиндрическую форму. Они образуют один комбинированный сустав, в котором возможны пронация и супинация вокруг вертикальной оси вращения.

Между межкостными краями костей предплечья натянута межкостная перепонка предплечья, играющая роль в содружественном движении (вращении) этих костей.

Лучезапястный сустав образован лучевой костью и костями проксимального ряда запястья: ладьевидной, полулунной и трехгранной (рис. 49). Локтевая кость отделена от лучезапястного сустава хрящом, который называется суставным диском. Сустав имеет эллипсоидную форму. В нем возможны сгибание и разгибание вокруг фронтальной оси, приведение и отведение вокруг сагиттальной оси. Возможно также небольшое пассивное движение вращательного характера за счет эластичности хряща.

The compounding of the ribs with the vertebral column.

The heads of the ribs are connected to the bodies of the thoracic vertebrae, ribs forming joints heads and rib bumps - with their transverse processes, forming the edge-transverse joints. The joints are reinforced with ribs heads radiate ligament and costal-transverse joints - edge-transverse ligament.

The joint head rib (plane) and edge-transverse joint (cylindrical) together form a combined joint. Motion in these two joints is going around the longitudinal axis of neck ribs. This rib head rotates in the articular fossa, and the front ends of the ribs with raised or lowered with the sternum. When the front ends of the ribs are raised, the chest expands and there is breath, then the ribs are lowered, the volume of the chest is reduced and there is an exhalation.

True ribs (I-VII) are connected to the sternum using rib cartilage. Cartilage I ribs fused directly to the breastbone and cartilage other six ribs (II- VII) connect to it using a small sternocostal joints flat shape, and the front and rear fortified radiant ligaments. False rib cartilage ribs (VIII-X) are attached to the cartilage overlying ribs, forming a rib arc. The front ends of the XI-XII ribs loose ends in the thickness of the muscle.

Sternoclavicular joint is formed by the articular surface of the clavicle and sternum clavicular notch of the handle. The joint is simple. The shape of the joint is close to the saddle. However, due to the articular disc is considered spherical. Movement is possible around three mutually perpendicular axes: sa-

gittal (raising and lowering), vertical (backward and forward) and frontal (a rotation and circular motion). The joint is reinforced by midclavicular, edge-clavicular and sternoclavicular ligaments.

Acromioclavicular joint is formed by the epiphysis of the clavicle acromion and scapula. It's simple, flat forms, can be converted into synchondrosis. The joint is reinforced by two bundles: rostral-clavicular and acromioclavicular. Movement in the joint is limited. The shoulder joint is formed by the head of the humerus and the glenoid surface of the scapula, augmented glenoid lip, consisting of fibrous cartilage. The joint is a ball-shaped, multi-axis. It has three mutually perpendicular axes of rotation: the frontal, sagittal and vertical. Around the front axle it can move forward (flexion) and backward (extension); around the sagittal axis - abduction and adduction; around a vertical axis - pronation and supination. In addition, the shoulder joint may roundabout (circumduction). The joint is reinforced by rostral-shoulder ligament and the shoulder joint and ligaments.

The elbow joint is a complex joint, consisting of humeroulnar, brachioradialis and proximal radioulnar joints.

Shoulder-elbow joint has a shape and a trochlear rotation axis extending transversely around which flexion and extension is possible.

Humeroulnar joint has a spherical shape and three rotation axes. Around the front axle possible flexion and extension of the forearm, around the vertical - pronation and supination it. The sagittal axis is not used as stretched between the bones of the forearm interosseous membrane.

Proximal humeroulnar joint has cylindrical shape. It has one vertical rotation axis around which it is possible pronation and supination of the forearm.

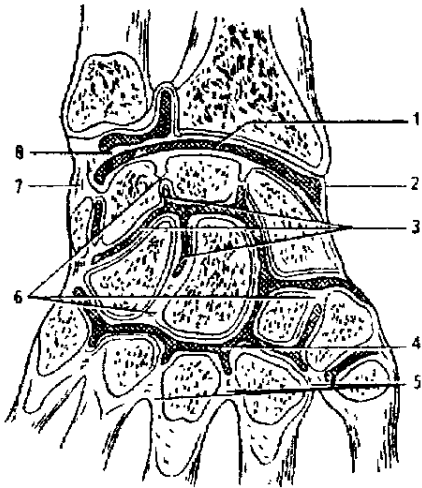
The elbow flexion and extension are possible around the front axle, pronation and supination around a vertical axis. The joint is reinforced by radial and ulnar collateral ligament.

Radioulnar joints, the proximal and distal cylindrical joints form one combined joint, which can pronation and supination rotation about a vertical axis.

Between the edges of the bones of the forearm interosseous interosseous membrane stretched arm, play a role in a friendly movement (rotation) of the bone.

Wrist joint is formed by the radial bone and the bones of the proximal row of carpal: scaphoid, lunate, and triangular. The ulna is separated from the wrist joint cartilage called articular disc. The joint has an elliptical shape. Flexion and extension around the front axle, reduction and diversion around the sagittal axis are possible as well as a small passive rotational movement due to the nature of the elasticity of cartilage.

Рис. 49. Соединения костей предплечья и кисти; фронтальный разрез.



- 1 – лучезапястный сустав;
- 2 – лучевая коллатеральная связка запястья;
- 3 – межзапястные суставы;
- 4 – запястно-пястные суставы;
- 5 – межкостные пястные связки;
- 6 – межкостные межзапястные связки;
- 7 – локтевая коллатеральная связка запястья;
- 8 – суставной диск.

Особенности строения суставов и связочного аппарата кисти. Межзапястные суставы находятся между соседними костями запястья в пределах одного ряда (рис. 49). Суставы по форме плоские. Для них характерен малый объем движений.

Среднезапястный сустав располагается между двумя рядами костей запястья (рис. 49). По форме сустав блоковидный.

Запястно-пястные суставы представляют собой соединения дистального ряда костей запястья с основаниями II–V пястных костей (рис. 49). Сустав по форме плоский. Эти суставы малоподвижны. В них возможно скольжение на $5-10^{\circ}$ в ту или другую сторону.

Исключение составляет запястно-пястный сустав большого пальца кисти, который образован костью-трапецией и основанием первой пястной кости. Он имеет седловидную форму и две оси вращения. Вокруг них возможны приведение и отведение, противопоставление и отставление большого пальца всем остальным пальцам.

Пястно-фаланговые суставы образованы головками пястных костей и основаниями проксимальных фаланг пальцев. Эти суставы имеют шаровидную форму и три оси вращения. Вокруг этих осей происходят сгибание и разгибание, приведение и отведение, а также круговое движение.

Межфаланговые суставы имеют блоковидную форму. У них одна фронтальная ось вращения, вокруг которой возможны сгибание и разгибание.

The compounding of bones within the bone

Intercarpal joints located between adjacent bones of the wrist within the same series are characterized by a small range of motion.

Middle carpal joint is located between the two rows of carpal bones. The shape of the joint is ginglymoid.

Carpometacarpal joints are compounds of the distal series of wrist bones with the bases II–V metacarpal bones. The joint is flat in shape. These joints are inactive. They may slip to 5–100 in one direction or another.

Metacarpophalangeal joints are formed by the heads of metacarpal bones and the bases of the proximal phalanges. These joints have spherical shape and three rotation axes. Around these axes occur flexion and extension, adduction and abduction, as well as a circular motion.

Interphalangeal joints have ginglymoid form. They have a front rotation axis around which there is the possible flexion and extension.

Соединение костей нижней конечности

Крестцово-подвздошный сустав (рис. 50) образован ушковидными поверхностями крестца и подвздошной кости. Он простой, по форме плоский. Движения в нем ограничены. Сустав укреплен связками: вентральные и дорсальные крестцово-подвздошные, межкостные, подвздошно-поясничная.

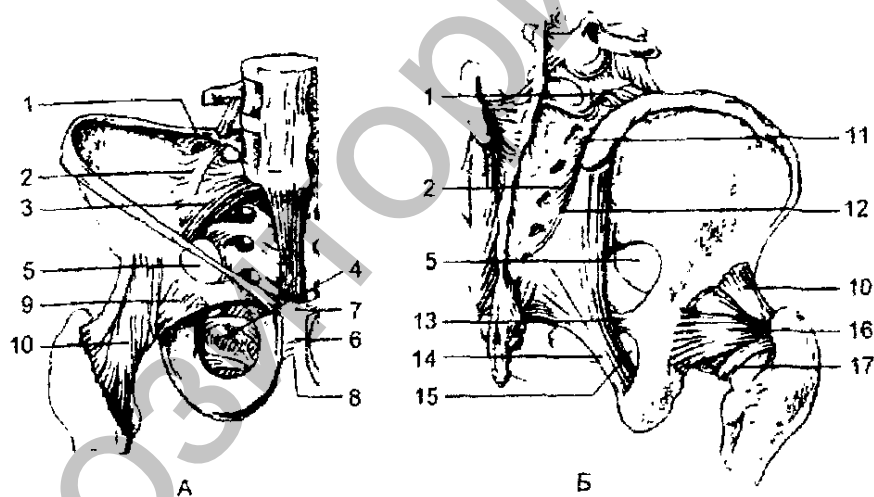


Рис. 50. – Соединения костей тазового пояса и тазобедренный сустав; вид спереди (А), сзади и сбоку (Б).

1 – подвздошно-поясничная связка; 2 – крестцово-подвздошный сустав; 3 – передние (вентральные) крестцово-подвздошные связки; 4 – запирающая мембрана; 5 – большое седалищное отверстие; 6 – лобковый симфиз; 7 – верхняя лобковая связка; 8 – дугообразная связка лобка; 9 – лобково-бедренная связка; 10 – подвздошно-бедренная связка; 11 – межкостные крестцово-подвздошные связки; 12 – задние (дорсальные) крестцово-подвздошные связки; 13 – крестцово-остистая связка; 14 – крестцово-бугорная связка; 15 – малое седалищное отверстие; 16 – седалищно-бедренная связка; 17 – круговая зона.

Синдесмозы таза. Крестцово-остистая связка, крестцово-бугровая связка, запирающая мембрана.

Лобковый симфиз образован обращенными друг к другу поверхностями лобковых костей, между которыми расположена пластинка хряща. Он принадлежит к типу полусуставов.

Тазобедренный сустав (рис. 50, 51) образован вертлужной впадиной тазовой кости и головкой бедренной кости. Имеет дополнительные элементы: хрящевая губа, круговая связка, связка головки бедренной кости. Сустав простой, по форме шаровидный (ореховидный, чашеобразный) и имеет три оси вращения: фронтальную, вокруг которой происходят сгибание бедра (движение его вперед) и разгибание (движение назад), сагиттальную, вокруг которой выполняются отведение и приведение, и вертикальную, вокруг которой возможны супинация и пронация. Кроме того, в тазобедренном суставе можно производить бедром круговое движение. Сустав укреплен связками: подвздошно-бедренной, седалищно-бедренной, лобково-бедренной.

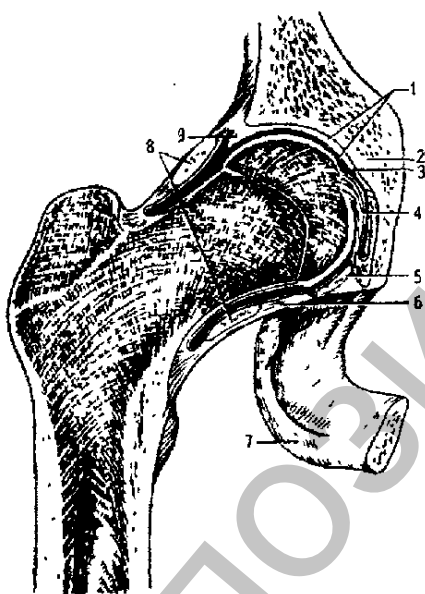


Рис. 51. Тазобедренный сустав, правый.

- 1 – суставные хрящи;
- 2 – тазовая кость;
- 3 – суставная полость;
- 4 – связка головки бедренной кости;
- 5 – поперечная связка вертлужной впадины;
- 6 – капсула сустава;
- 7 – седалищный бугор;
- 8 – круговая зона;
- 9 – вертлужная губа.

Коленный сустав (рис. 52) образуется мыщелками бедренной кости, верхней суставной поверхностью большеберцовой кости и надколенником. Сустав сложный, имеет дополнительные элементы: мениски, крестообразные связки и коллатеральные связки. Сустав по форме мыщелковый. Движения возможны вокруг двух осей: фронтальной – сгибание и разгибание, вертикальной – вращение (только при согнутом положении ноги в этом суставе).

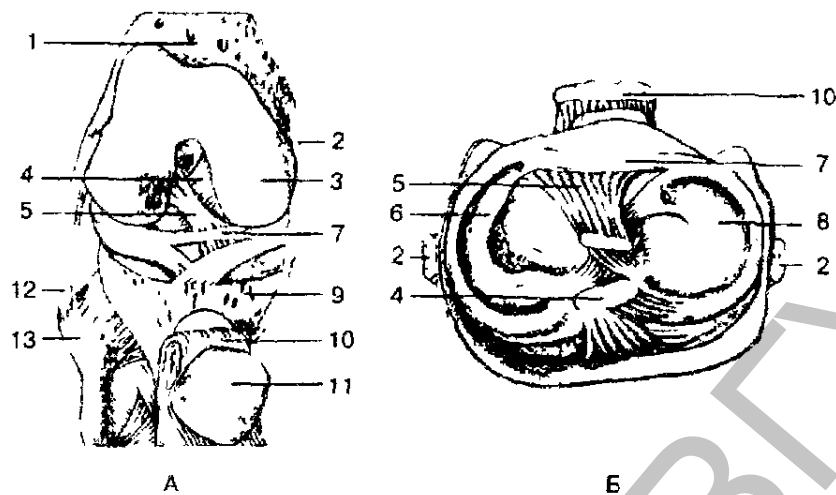


Рис. 52. Коленный сустав (вскрыт).

А – вид спереди; Б – горизонтальный разрез; 1 – бедренная кость; 2 – большеберцовая коллатеральная связка; 3 – медиальный мышелок; 4 – задняя крестообразная связка; 5 – передняя крестообразная связка; 6 – медиальный мениск; 7 – поперечная связка колена; 8 – латеральный мениск; 9 – большеберцовая кость; 10 – связка надколенника; 11 – надколенник; 12 – малоберцовая коллатеральная связка; 13 – малоберцовая кость.

Соединение костей голени. Между костями голени располагается межкостная перепонка. Кроме того, головка малоберцовой кости соединяется с большеберцовой костью при помощи сустава плоской формы. Дистальные эпифизы берцовых костей соединены синдесмозом.

Голеностопный сустав (рис. 53) образован костями голени и таранной костью. Сустав сложный, имеет блоковидную форму. В суставе вокруг фронтальной оси возможны сгибание стопы (в сторону подошвы) и разгибание, при подошвенном сгибании – вращение, отведение и приведение.

Суставы стопы.

Подтаранный сустав образован таранной и пяточной костями.

Таранно-пяточно-ладьевидный сустав образуют три кости: таранная, пяточная и ладьевидная. Это сложный сустав шаровидной формы. Движения данного сустава – это пронация и супинация стопы.

Пяточно-кубовидный сустав образован пяточной и кубовидной костями. Он простой по строению, плоский по форме. Малоподвижен.

Предплюсно-плюсневые суставы расположены между костями предплюсны и плюсны, имеют плоскую форму, за исключением сустава между медиальной клиновидной и первой плюсневой костями, который по форме может быть отнесен к седловидному.

Плюснефаланговые суставы имеют шаровидную форму, однако подвижность в них сравнительно невелика.

Межфаланговые суставы находятся между отдельными фалангами пальцев и имеют блоковидную форму. Объем движений (сгибание и разгибание) невелик.

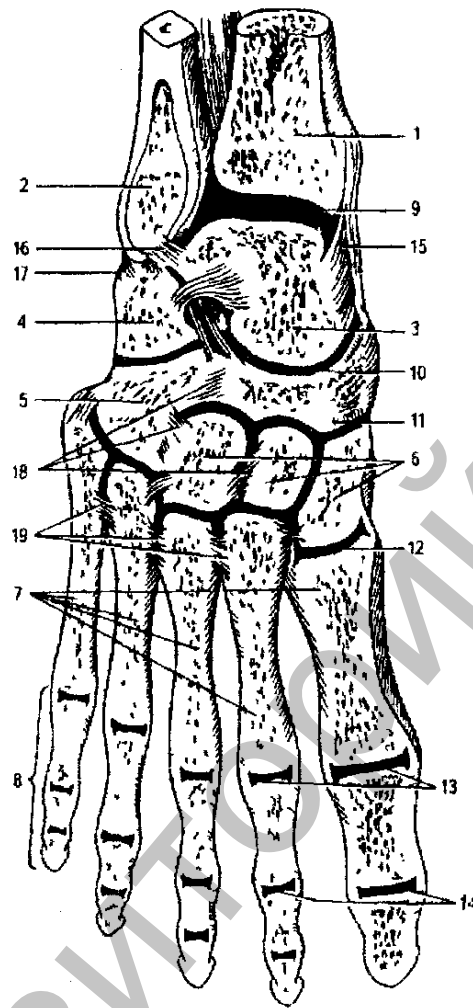


Рис. 53. Соединения костей голени и стопы (схема).

- 1 – большеберцовая кость; 2 – малоберцовая кость; 3 – таранная кость;
 4 – пяточная кость; 5 – кубовидная кость; 6 – клиновидные кости;
 7 – плюсневые кости; 8 – фаланги пальцев; 9 – голеностопный сустав;
 10 – поперечный сустав предплюсны; 11 – ладьевидная кость; 12 – предплюсне-плюсневые суставы; 13 – плюснефаланговые суставы; 14 – межфаланговые суставы; 15 – медиальная (дельтовидная) связка; 16 – передняя таранно-малоберцовая связка; 17 – пяточно-малоберцовая связка; 18 – межкостные связки предплюсны; 19 – межкостные плюсневые связки.

The compounding of bones of the lower extremity

Sacroiliac joint is formed by ear-shaped surfaces of the sacrum and ilium. It's simple, flat shape. Movements in it are limited. The joint is reinforced by ligaments: dorsal and ventral sacroiliac, interosseous, iliac lumbar.

Pelvis syndesmosis. Sacrospinous ligament, sacroiliac ligament, obturator membrane.

The pubic symphysis is formed by the facing surfaces of the pubic bone, which is located between the plate of cartilage.

The hip joint is formed by the acetabulum of the pelvic bone and the femoral head. It has additional features: cartilaginous lip, circular ligament of the femoral head. The joint is simple, in the form of sphere and has three axes of rotation: the front, around which there are hip flexion (moving it forward) and extension (moving backward), sagittal, around which abduction and adduction, and vertical, around which possible supination and pronation. Furthermore, it is possible to produce a circular movement of the thigh in the hip joint. The joint is reinforced by ligaments: the iliac-femoral, sciatic-femoral, pubic-femoral.

Стопа как целое. Продольный и поперечный своды стопы.

Понятие о плоскостопии

Стопа устроена по типу прочной и упругой сводчатой арки с короткими пальцами. Основными особенностями стопы являются наличие сводов, прочность, укрепление медиального края, укорочение пальцев, укрепление и приведение первого пальца, который не противостоит остальным, и расширение его дистальной фаланги. Стопа выполняет три основные функции: опорную, локомоторную и рессорную. Стопа как орган опоры удерживает вес тела, при этом основной опорой стопы являются пяточная кость и головки плюсневых костей. Локомоторная функция стопы состоит в том, что, взаимодействуя с опорной поверхностью, она обеспечивает перемещение тела в пространстве. Рессорная функция связана с наличием в стопе сводов. В ней различают пять продольных и один поперечный свод (дуги), которые обращены выпуклостью кверху. Своды образованы сочленяющимися между собой костями предплюсны и плюсны. Каждый продольный свод начинается от пяточного бугра и включает кости предплюсны и соответствующую плюсневую кость. В образовании первого свода – медиального участвует и таранная кость. Продольные дуги имеют неодинаковую высоту: наиболее высокой является вторая дуга. Различают внутренний и наружный отделы продольных сводов стопы. Внутренний отдел образуют пяточная, таранная, ладьевидная, три клиновидные и три плюсневые (I, II, III) кости. Высота его измеряется от опорной поверхности до бугристости ладьевидной кости и составляет 3–5 см. Наружный отдел сводов стопы образован пяточной, кубовидной и двумя плюсневыми костями. Его высота от опорной поверхности до бугристости V плюсневой кости составляет 2–3 см.

Поперечный свод стопы расположен в области дистального ряда костей предплюсны и оснований плюсневых костей. Конструкция стопы в виде сводчатой арки поддерживается благодаря специфической форме суставных поверхностей костей, прочности связок (пассивные «затяжки» стопы) и тонуса мышц (активные «затяжки» стопы).

По выраженности сводов стопы принято различать нормальную, сводчатую и плоскую стопу. В нормальной и сводчатой стопах рессорные свойства выражены лучше, чем в уплощенной и плоской стопе. Плоскостопие сопровождается болями в мышцах стопы, голени и спины и развивается при слабом связочном аппарате, утомлении мышц и их недостаточном развитии, а также при больших длительных нагрузках, испытываемых стопой. Систематические физические упражнения (гимнастика, бег, ходьба) способствуют укреплению сводов стопы и предупреждают возникновение плоскостопия.

The foot as a whole. Longitudinal and transverse arches of the foot

The main features are the presence of the foot arches, strength, strengthening the medial edge, shortening of the fingers, the strengthening and enforcement of the thumb, which is not opposed to the others, and the expansion of its distal phalanx. It distinguishes five longitudinal and one transverse arch (Arc), which is convex upward. The arches are formed by mating together the bones of the tarsus and metatarsus. Each longitudinal arch starts from the calcaneal tuber and includes the tarsal bones and the corresponding metatarsal bone.

The transverse arch is located in the distal tarsal bones, and a number of bases of metatarsal bones.

According to the severity of the foot arches to distinguish between normal, vaulted and flat foot. In the normal arched feet with springs and properties are better than in the flattened and flat foot. Flat feet accompanied by pain in the muscles of the foot, leg and back and develops in a weak ligaments, muscle fatigue and lack of development, as well as for large long loads experienced by the foot. Systematic physical exercise (gymnastics, running, walking) help to strengthen the arch of the foot and prevent the occurrence of flatfoot.

Соединение костей черепа

В черепе представлены все виды соединения костей: непрерывные (швы, вколачивания, синхондрозы) и прерывные (височно-нижнечелюстной сустав).

Швы крыши черепа в большинстве своем относятся к числу зубчатых. К ним принадлежат:

- венечный шов (между лобной и теменной костями),
- сагиттальный шов (между правой и левой теменными костями),
- ламбдовидный шов (между теменными и затылочной костями).

Исключением является соединение чешуи височной кости с теменной костью, где одна кость, налегая на другую, образует так называемый чешуйчатый шов. Кости лица соединяются плоскими швами.

Вколачивание характерно для соединения корня зуба с альвеолами верхней и нижней челюстей с небольшой прослойкой соединительной тка-

ни между ними. Синхондрозы расположены у детей между отдельными частями костей, а также между клиновидной и затылочной костями.

Единственный диартроз на черепе представлен соединением нижней челюсти с височными костями посредством комбинированного височно-нижнечелюстного сустава. Оба сустава функционируют одновременно и представляют собой комбинированное сочленение. Они относятся к мышечковым соединениям, но благодаря внутрисуставному диску в нем возможны движения в трех направлениях: опускание и поднятие нижней челюсти с одновременным открыванием и закрыванием рта, смещение ее вперед и назад, боковые движения и небольшие круговые движения в трех плоскостях. Первое движение совершается в нижнем отделе сустава. Второе движение происходит в верхнем отделе сустава. При боковых движениях головка нижней челюсти вместе с диском выходит из суставной ямки на бугорок только на одной стороне, тогда как головка другой стороны остается в суставной впадине.

The compounding of the skull bones

The skull bones present all kinds of compounds: continuous (seams, Welding of, synchondrosises) and discontinuous (temporomandibular joint).

Sutures skull roofs mostly are among the gears. These include:

- *coronal suture (between the frontal and parietal bones)*
- *sagittal suture (between the right and left parietal bones)*
- *lambdoid suture (between the parietal and occipital bones).*

An exception is the compound scales of the temporal bone with the parietal bone, where one bone, leaning on the other, constitutes the so-called scaly seam. Bones persons connected flat seams.

Welding of the characteristic of the compounds of the tooth root to the alveoli of the upper and lower jaws with small layer of connective tissue between them. Synchondrosises located in children between different parts of the bones, as well as between the sphenoid and occipital bones.

Diarthrosis only the skull is represented by a compound of the mandible with the temporal bone through the combined TMJ. Both joint function simultaneously and are combined joint. They belong to the condylar joints, but with intra-articular disc it possible motion in three directions: lowering and lifting the lower jaw with the simultaneous opening and closing of the mouth, the offset of its back and forth movement and lateral small circular motion in three dimensions. The first movement is in the lower section of the joint. The second movement takes place in the upper division of the joint. When the lateral movement of mandible head with the disc out of the glenoid fossa on the bump on only one side, while the other head is in the joint cavity.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник для высш. учеб. заведений физ. культуры / М.Ф. Иваницкий; под ред. Б.А. Никитюка [и др.]. – 7-е изд. – М.: Олимпия, 2008. – 623 с.
2. Иваницкий, М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): учебник для высш. учеб. заведений физ. культуры / М.Ф. Иваницкий; под ред. Б.А. Никитюка [и др.]. – 8-е изд. – М.: Олимпия, 2015. – 623 с.
3. Курепина, М.М. Анатомия человека: учебник для студентов вузов / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 384 с.
4. Курепина, М.М. Анатомия человека: атлас / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 239 с.
5. Привес, М.Г. Анатомия человека: учебник для российских и иностр. студентов мед. вузов и фак. / М.Г. Привес, Н.К. Лысенков, В.И. Бушкович. – 12-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2004.
6. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учеб. пособие для студ. небиологических спец. учреждений, обеспечивающих получение высш. образования / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006. – 416 с.
7. Сапин, М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): учеб. пособие для студентов сред. пед. учеб. заведений / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2002. – 448 с.
8. Сапин, М.Р. Атлас анатомии человека / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. – М.: Джангар, 2002. – 280 с.
9. Сапин, М.Р. Анатомия человека: учебник для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по напр. и спец. в обл. здравоохранения и «Биология»: в 2 кн. Кн. 1 / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Оникс: Мир и Образование, 2007. – 511 с.
10. Фениш, Х. Карманный атлас анатомии человека на основе Международной номенклатуры: пер. с англ. / Х. Фениш, В. Даубер; 800 иллюстраций Г. Спайтзера. – 4-е изд., испр. и доп. – М.; СПб.: ДИЛЯ, 2005. – 456 с.

Учебное издание

МАЛІАХ Ольга Николаевна
ВОРОБЬЕВА Ольга Игоревна

АНАТОМИЯ

Курс лекций

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.Р. Жигунова

Подписано в печать **27.12** 2016. Формат 60x84^{1/16}. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 5,57. Тираж **130** экз. Заказ **170**.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.