

**Государственное областное автономное образовательное учреждение  
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия»**

Рассмотрена и принята на заседании  
Педагогического совета ГОАОУ «Центр  
поддержки одаренных детей «Стратегия»

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор ГОАОУ «Центр поддержки  
одаренных детей «Стратегия»**  
\_\_\_\_\_ **И.А. Шуйкова**

Протокол от  
« 31 » 08 20 18 г. № 1



Приказ от  
\_\_\_\_\_ 08 20 18 г. № 140/1-п

**Образовательная программа по биологии 9 класса, реализуемая в форме  
электронного обучения, с применением дистанционных  
образовательных технологий**

**Возраст обучающихся: 15-16 лет  
Срок реализации: 1 год.**

**Авторы программы:  
Вакуло И.А., преподаватель**

**г. Липецк, 2018**

## Модуль 2. Скелет головы (череп)

### 1. Цели и задачи:

- формирование знаний о морфофункциональных особенностях костной системы, включая ее микроскопическую и ультрамикроскопическую организацию, с учётом возрастных, половых и индивидуальных особенностей;
- изучение закономерностей функционирования живого организма на разных уровнях его организации;
- развитие интереса к изучаемой теме.

### 2. Теоретический материал

#### 2.1. Отделы:

- мозговой и лицевой отделы (фронтальная плоскость),
- крыша (свод) и основание (базис) (горизонтальная плоскость).

#### 2.1.1. Кости мозгового отдела:

- парные: теменные и височные,
- непарные: лобная, затылочная, клиновидная, решетчатая.

**Затылочная кость** - образует заднюю стенку и основание черепа, стенку задней черепной ямки:

1) большое затылочное отверстие;

2) чешуя;

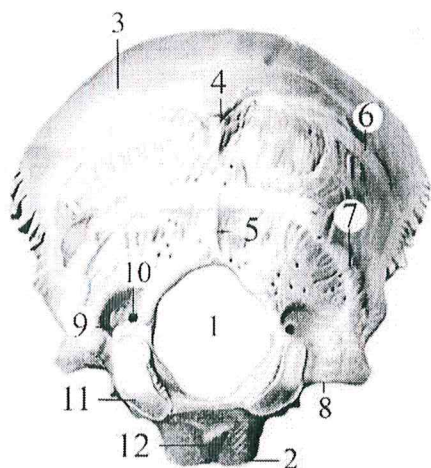
3) латеральные части:

- мыщелки,
- яремные вырезки - образуют яремное отверстие (с вырезкой височной кости), через которое проходят яремная вена, IX-XI нервы,

4) базилярная часть (основание) - срастается с телом клиновидной кости:

- скат (площадка для продолговатого мозга),

- глоточный бугорок.



- 1 – большое затылочное отверстие
- 2 – базилярная часть
- 3 – чешуя
- 4 – наружный затылочный выступ
- 5 - наружный затылочный гребень
- 6-7 – верхняя и нижняя выйные линии
- 8 – яремная вырезка
- 9-10 – мыщелковые ямка и канал
- 11 – мыщелки
- 12 – глоточный бугорок

Рис. 1. Затылочная кость (наружная поверхность)

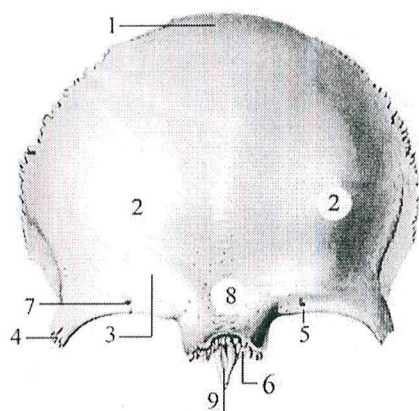
**Лобная кость** - образует переднюю стенку свода, стенку передней черепной ямки, верхнюю стенку глазниц:

1) чешуя:

- надглазничные края со скуловым отростком,
- надбровные дуги,
- надпереносье (глабелла),
- лобные бугры;

2) глазничные части

3) носовая часть:



- 1 – чешуя
- 2 – лобные бугры
- 3 – надбровные дуги
- 4 –скуловые отростки
- 5 – надглазничные края
- 6 – носовая часть и вход в лобную пазуху
- 7 – надглазничное отверстие
- 8 – надпереносье (глабелла)
- 9 – носовая ость

Рис. 2. Лобная кость (наружная поверхность)

**Клиновидная кость** - образует основание и боковые отделы черепа, стенки глазниц, полости носа, средней и задней черепных ямок, височной и подвисочной ямок:

1) тело:

- турецкое седло со спинкой,
- гипофизарная ямка,
- клиновидная пазуха,

2) крылья (малые и большие) - разделены верхней глазничной щелью;

3) крыловидные отростки:

4) отверстия:

- зрительного канала (для II нерва),
- крыловидного канала,
- круглое (для верхнечелюстного нерва),
- овальное отверстие (для нижнечелюстного нерва).

1 – тело

2 – турецкое седло

3 – малое крыло

4 – большое крыло

5 – отверстие зрительного канала

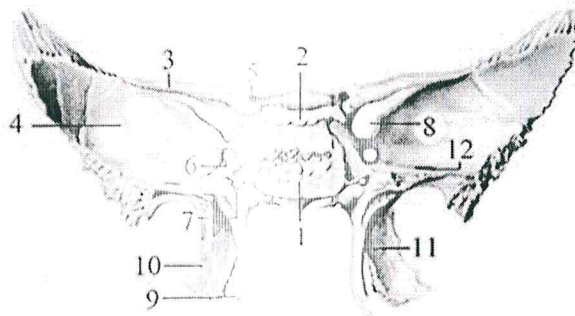
6 – круглое отверстие

7 – отверстие крыловидного канала

8 – верхняя глазничная щель

9-10 – медиальная и латеральная пластинки крыловидного отростка

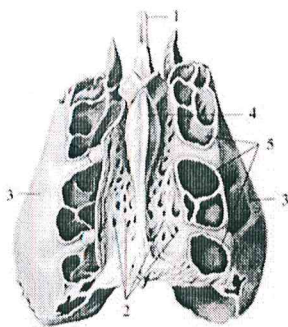
11 – крыловидная ямка, 12 – овальное отверстие



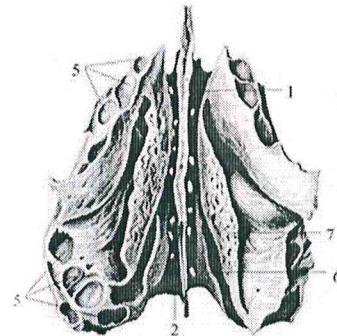
**Рис. 3.**Клиновидная кость (внутренняя поверхность)

**Решетчатая кость** - образует стенки передней черепной ямки, глазниц и полости носа:

- 1) перпендикулярная пластинка с петушиным гребнем;
- 2) решетчатая пластинка с обонятельными отверстиями;
- 3) решетчатые лабиринты:
  - верхняя и средняя носовые раковины.
  - глазничная ("бумажная") пластинка - образует медиальную (внутреннюю) стенку глазницы.



**А**



**Б**

- 1 – перпендикулярная пластинка
- 2 – решетчатая пластинка
- 3 – глазничная пластинка
- 4 – петушиный гребень
- 5 – воздухоносные ячейки
- 6-7 – верхняя и средняя носовые раковины

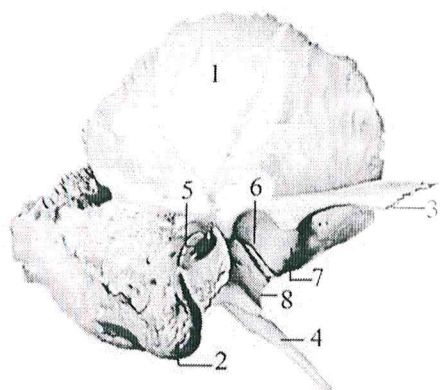
**Рис. 4.**Решетчатая кость(А – верхняя поверхность, Б – нижняя поверхность)

**Височная кость** - образует боковую стенку и основание черепа, стенки средней черепной ямки, все полости органа слуха:

- 1) чешуя,
- 2) барабанная часть - ведет в барабанную полость:
  - отростки: скуловой (образует скуловую дугу), сосцевидный, шиловидный,
  - ямки: нижнечелюстная и яремная,



- отверстия: наружного слухового прохода, шилососцевидное, сонного канала;
- 3) каменная часть (пирамида) – расположена на внутренней поверхности, имеет полости среднего и внутреннего уха, вдавления и каналы для сосудов и нервов.

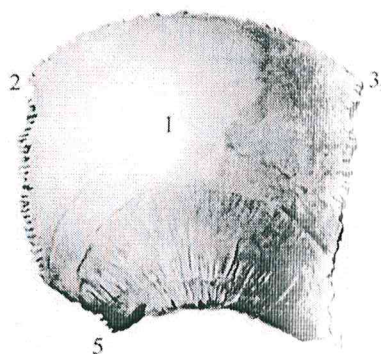


- 1 – чешуя
- 2 – сосцевидный отросток
- 3 – скуловой отросток
- 4 – шиловидный отросток
- 5 – наружный слуховой проход
- 6-7 – нижнечелюстная ямка и бугорок
- 8 – зремная вырезка

**Рис. 5.** Височная кость

(А – наружная поверхность, Б – внутренняя поверхность)

**Теменная кость** - образует крышу черепа, имеет 4 угла, 4 края (1 чешуйчатый и 3 зубчатых), теменной бугор.



- 1 – теменной бугор
- 2 – 5 – углы

**Рис. 6.** Теменная кость (наружная поверхность)

### 2.1.2. Кости лицевого отдела черепа:

- парные: верхнечелюстная, небная, скуловая, носовая, слезная, нижняя носовая раковина,
- непарные: сошник, нижняя челюсть, подъязычная кость.

#### **Верхняя челюсть:**

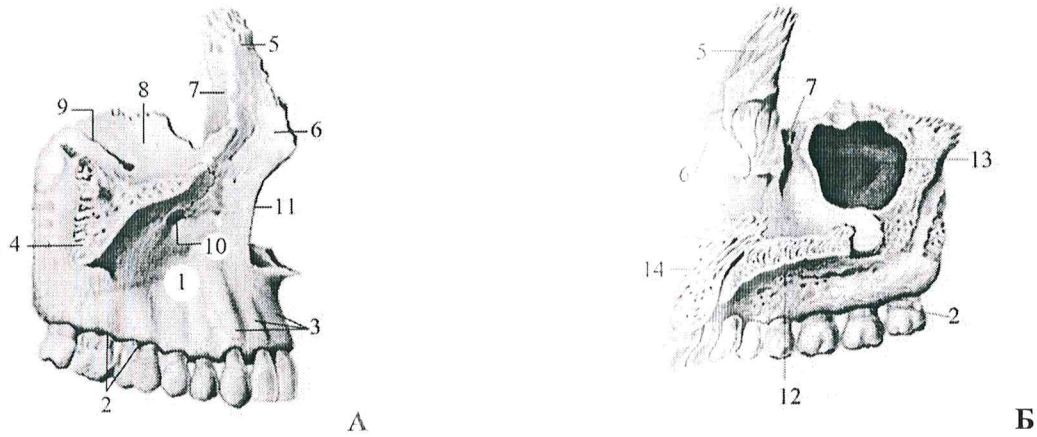
1) тело:

- глазничная поверхность,
- борозды: подглазничная (глазничная поверхность), слезная борозда (носослезный канал),
- бугор (задняя поверхность),
- **гайморовапазуха**,

2) отростки:

- скуловой (латеральный),
- лобный - несет раковинный гребень (для крепления нижней носовой раковины),
- небный (медиальный) образует твердое небо,

- альвеолярный с зубными альвеолами.



- 1 – тело  
 2-3 – альвеолярные отросток и возвышения  
 4 – скуловой отросток  
 5-6 – лобный отросток и раковинный гребень  
 7 – слезная борозда  
 8 – глазничная поверхность  
 9-10 – подглазничная борозда и одноименное отверстие  
 11 – носовая вырезка  
 12 – бугор верхней челюсти  
 13 – гайморова пазуха  
 14 – небный отросток

Рис. 7. Верхняя челюсть  
 (А – наружная поверхность, Б – внутренняя поверхность)

#### Небная кость:

- перпендикулярная пластинка - образует боковую стенку полости носа,
- горизонтальные пластинки - образуют заднюю часть твердого неба.

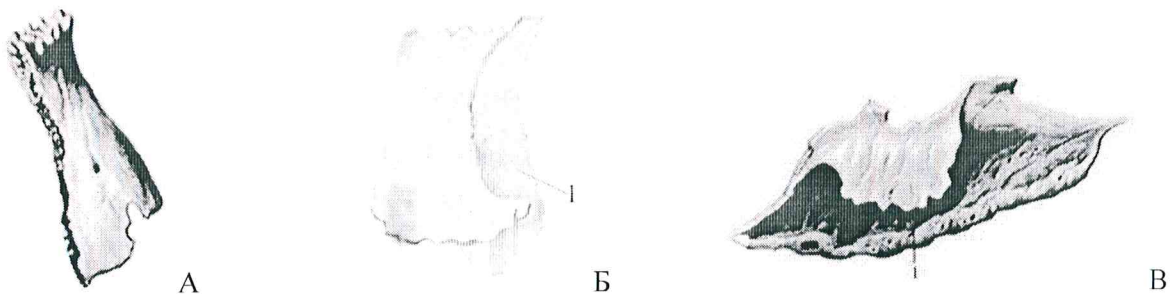


Рис. 8. А – носовая кость, Б- слезная кость, В – нижняя носовая раковина

Носовая кость - образует верхнюю стенку носа.

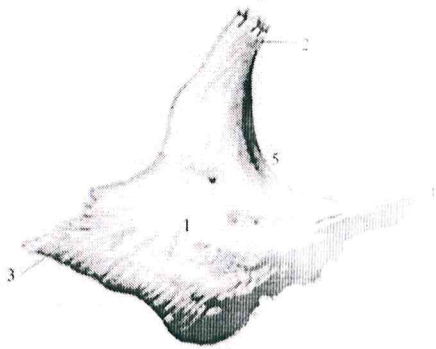
**Слезная кость** - образует медиальную стенку глазницы:

- слезная ямка, соединяясь с одноименной бороздой верхней челюсти, образует носослезный канал

**Нижняя носовая раковина**- прикрепляется к раковинному гребню носовой поверхности верхней челюсти и образует нижний носовой ход.

**Скуловая кость** - формирует рельеф лица:

- тело,
- отростки: височный (скуловая дуга), лобный и верхнечелюстной (несут глазничные поверхности).



- 1 – тело
- 2 – лобный отросток
- 3 – верхнечелюстной отросток
- 4 – височный отросток
- 5 – глазничная поверхность

Рис.9. Скуловая кость

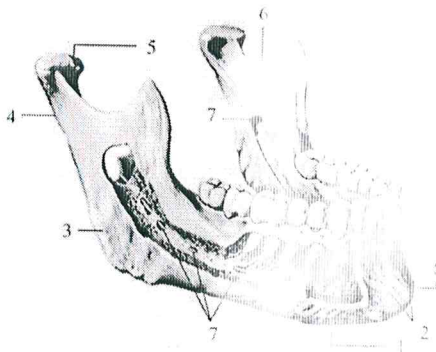
**Нижняя челюсть:**

1) тело:

- подбородочный выступ,
- альвеолярная дуга,
- нижнечелюстные каналы;

2) ветви:

- отростки: височный (вещный - крепится височная мышца) и суставной (мышцелковый - височно-нижнечелюстной сустав и крыловидная мышца),
- вырезка.

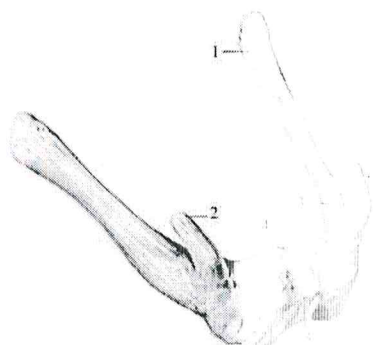


- 1 – тело
- 2 – альвеолярная дуга
- 3 – угол нижней челюсти
- 4 – ветвь
- 5 – суставной отросток
- 6 – вырезка
- 7 – нижнечелюстные отверстие и канал

Рис. 10. Нижняя челюсть

**Подъязычная кость:**

- сесамовидная,
- расположена между гортанью и нижней челюстью.
- части: тело, большие и малые рога.



- 1 – большой рог
- 2 – малый рог
- 3 – вырезка
- 4 – бугорок
- 5 – тело

Рис. 11. Подъязычная кость

**Сошник**- образует большую часть носовой перегородки, его задний край разделяет хоаны (задние отверстия полости носа).



Рис. 12. Сошник

(А – боковая поверхность, Б – передняя поверхность)

**2.2.Соединения костей черепа**

1) синостозы (швы):

а) зубчатые:

- сагиттальный - соединяет медиальные края теменных костей,
- венечный - лобную и теменные кости,
- лямбдовидный - теменные и затылочную кости,
- сосцевидные - теменные, височные и затылочную кости;

б) чешуйчатый - чешую височной кости с теменной и большим крылом клиновидной кости.

в) плоские (гармоничные) гряды - кости лицевого черепа;

2) синхондрозы - между телом клиновидной кости и базиллярной частью затылочной;

3) суставы (височно-нижнечелюстные):

- парный,



- эллипсовидный,
- 2-осный,
- образован головкой сустава со отростка нижней челюсти - нижнечелюстной ямкой, суставным бугорком височной кости и внутрисуставным диском,
- комплексный,
- комбинированный.



Рис. 13. Швы черепа

- А. Зубчатые: 1 – фронтальный (венечный), 2 – сакральный; 3 – чешуйчатый, 4 – плоские;  
 Б. Зубчатые: 1 – фронтальный), 2 – сакральный, 3 –лямбдавидный

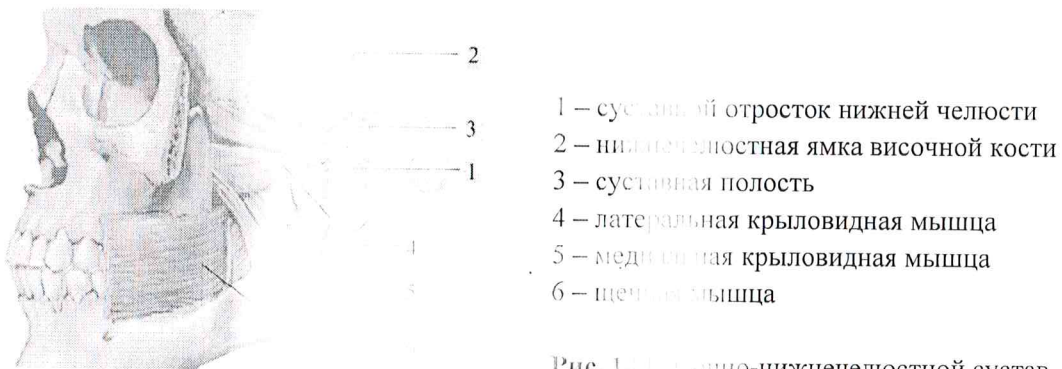


Рис. 14. Temporо-нижнечелюстной сустав

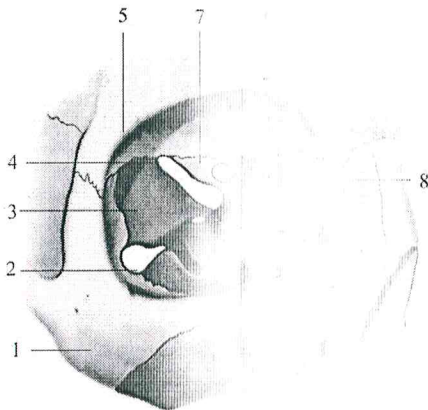
2.3.Бугры (5): 1- затылочный, 2- лобных, 2 – теменных

#### 2.4.Полости черепа

##### Глазница:

- верхняя стенка образована верхней частью лобной кости и малым крылом клиновидной,
- нижняя - глазничными отверстиями тела верхней челюсти и скуловой костью,
- латеральная - большим крылом клиновидной кости и скуловой,

- медиальная - глазничной пластинкой решетчатой кости и слезной.

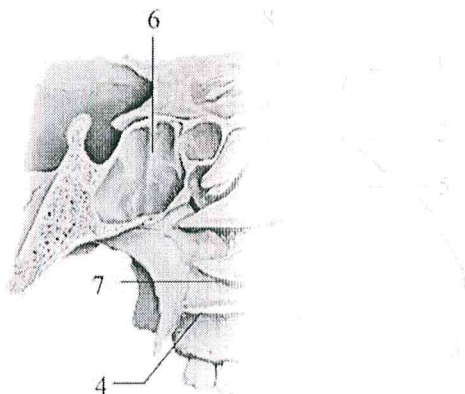


- 1 – скуловая кость
- 2 – нижняя глазничная щель
- 3 – большое крыло клиновидной кости
- 4 – верхняя глазничная щель
- 5 – лобная кость
- 6 – решетчатая кость
- 7 – малое крыло клиновидной кости
- 8 – зрительная кость

Рис. 15. Глазница (правая)

#### Полость носа:

- входное отверстие (носовая щель).
- выходные отверстия (носовые ходы).
- костная перегородка (септа) и перпендикулярная пластинка решетчатой кости,
- латеральная стенка - раковины (верхняя, нижняя и средняя) - носовые ходы,
- верхняя стенка - носовая часть лобной, решетчатая пластинка и тело клиновидной кости.



- 1 – лобная кость
- 2 – носовая кость
- 3 – небный отросток верхней челюсти
- 4 – небная кость
- 5 – средняя носовая раковина
- 6 – гайморова пазуха
- 7 – нижняя носовая раковина
- 8 – верхняя носовая раковина

Рис. 16. Носовая полость

#### Полость рта ограничена:

- зубами,
- альвеолярными отростками верхней челюсти,
- альвеолярной дугой нижней челюсти,
- твердым небом.

### 2.5. Возрастные особенности черепа

#### Роднички:

- лобный (передний) и теменные кости (заканчивают до 2-х лет),

- затылочный (задний) - затылочный шов и затылочная кость (зарастает ко 2-му месяцу),
- клиновидные - лобный, клиновидный и клиновидная кости (зарастают к 2-3 месяцам),
- сосцевидные - затылочный, сосцевидные, височная кости (зарастают к 2-3 месяцам);
- швы между костями черепа - фиксируются к 3-5 годам.

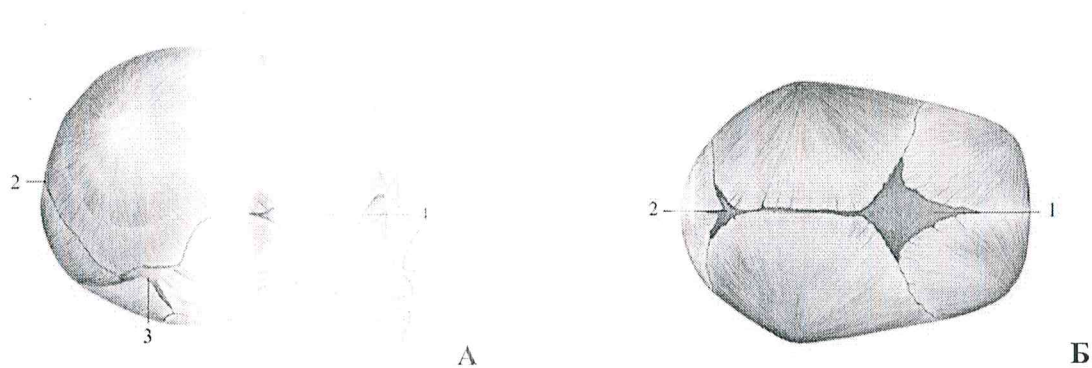


Рис. 1. Швы и косточки на черепе новорожденного (А – вид сбоку, Б – вид сверху)  
1 – коронарный (лобный), 2 – задний (затылочный), 3-4 - боковые

#### Зарастание швов между костями черепа:

- сагиттальный - в 30-37 лет,
- венечный - в 24-41 лет,
- ламбдовидный - в 20-30 лет,
- сосцевидно-затылочный - в 30-81 год,
- чешуйчатый - не зарастает.

#### Объем полости мозжечкового мешка:

- у новорожденного - 100-150 мл,
- в 6 месяцев - удваивается,
- к 2 годам - утраивается,
- 7-13 лет - 1200-1300 мл,
- у взрослого - в 4 раза больше.

### 3. Разбор домашнего задания

#### Задание 1. Вопросы по вариантам ответа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	1	5	3	4	3	3

#### Задание 2. Установите соответствие между частями таблицы

1	2	3	4
б	а	а	г

**Задание 3. Установите соответствие между рисунком, названием, числом осей и характеристикой сусульва.**

I	II	III	IV	V
1 - а - d	2 - б - e	3 - в - а	2 - б - e	4 - в - b

#### 4. Примеры заданий

##### Задание 1. Вопросы в одном варианте ответа

##### 1. Назовите, части затылочной кости

- 1) Базилярная и латеральные части, чешуя
- 2) Базилярная часть, латеральные отростки, чешуя
- 3) Базис, чешуя, большое отверстие, малое отверстие
- 4) Базис, яремные отростки, большое затылочное отверстие
- 5) Тело, латеральные части, чешуя

##### 2. Какие кости образуют височную череп

- 1) Лобная, носовая, решетчатая, височные, верхняя челюсть, затылочная
- 2) Затылочная, височная, клиновидная, верхняя челюсть, лобная, теменные
- 3) Лобная, теменные, височные, клиновидная, решетчатая, клиновидная
- 4) Решетчатая, большая и малая крылья клиновидной кости, лобная, сошник
- 5) Затылочная, лобная, части височных костей, большие и малые крылья клиновидной кости, подъязычная кость

##### 3. Какая вырезка относится глазничные части лобной кости

- 1) Глазничная
- 2) Яремная
- 3) Надвисочная
- 4) Решетчатая
- 5) Нижнечелюстная

##### 4. Какой отросток не относится к скуловой кости

- 1) Скуловой
- 2) Лобный
- 3) Височный
- 4) Петушинный
- 5) Небный

##### 5. Укажите, где расположен зрительный физис на клиновидной кости

- 1) На задней поверхности тела
- 2) На передней поверхности тела
- 3) На верхней поверхности тела
- 4) Позади спинки турецкого седла
- 5) В пазухе клиновидной кости



Ответы:

1	2	3	4	5
1	3	4	4	3

**Задание 2. Вопросы с несколькими вариантами ответов**

**1. Височная кость:**

- 1) парная;
- 2) участвует в образовании свода черепа;
- 3) имеет 3 части: чешуйчатую, барабанную и каменистую;
- 4) имеет в своем составе: сонно-лицевой каналец, барабанный каналец, сонно-барабанные каналцы

**2. Какие части различают в решётчатой кости:**

- 1) основание;
- 2) решётчатая пластинка;
- 3) перпендикулярная пластинка;
- 4) решётчатый лабиринт

**3. Нижняя челюсть имеет:**

- 1) тело и ветви;
- 2) венечный и мышечковый отростки;
- 3) основание;
- 4) альвеолярную дугу

**4. Нёбная кость:**

- 1) участвует в образовании свода полости рта;
- 2) участвует в образовании свода полости носа;
- 3) участвует в образовании свода глотки;
- 4) состоит из горизонтальной и перпендикулярной пластинок

**5. Какие костные образования имеются на наружной поверхности свода черепа:**

- 1) лобные бугры;
- 2) надбровные дуги;
- 3) глабелла;
- 4) височная ямка

Ответы:

1	2	3	4	5
1, 2, 3, 4	2, 3,	1, 2, 4	1, 2, 4	1, 2, 3

**Задание 3. Установите соответствие между частями таблицы**

Отделы черепа	Кости
1) свод	а) височная
2) основание	б) лобная
	в) затылочная
	г) теменная

	д) Губная челюсть е) Клыковая ж) Решетчатая
--	---

**Ответы:**

1) а, г, е, ж	2) б, в, д, ж
---------------	---------------

## 5. Задания для самостоятельной работы

### Задание 1. Вопросы с одним вариантом ответа

#### 1. Назовите, какое образование находится на нижней поверхности базилярной части затылочной кости

- 1) Наружный затылочный гребень
- 2) Крестообразное возвышение
- 3) Глоточный бугорок
- 4) Яремный бугорок
- 5) Бугорок турецкого седла

#### 2. Какая структура лобной кости участвует в образовании перегородки носа

- 1) Глабелла
- 2) Решетчатая пластинка
- 3) Носовая ость
- 4) Перпендикулярная пластинка
- 5) Фронтальный синус

#### 3. В состав какой ямки черепной коробки входит решетчатая пластинка решетчатой кости

- 1) Средней черепной ямки
- 2) Передней черепной ямки
- 3) Крылонебной ямки
- 4) Подвисочной ямки
- 5) Височной ямки

#### 4. Назовите, части клиновидной кости

- 1) Тело, чешуя, крыловидные отростки
- 2) Большие крылья, тело, чешуя
- 3) Тело, большие и малые крылья, крыловидные отростки
- 4) Тело, боковые части, крыловидные отростки
- 5) Тело, отклоненные отростки, большие и малые крылья

#### 5. Укажите, чем ограничена верхняя глазничная щель

- 1) Телом клиновидной кости, большим крылом
- 2) Турецким седлом и большим крылом
- 3) Передней поверхностью тела клиновидной кости и большим крылом
- 4) Крылонебной ямкой и большим крылом
- 5) Большим и малым крыльями клиновидной кости

#### 6. Какие отростки имеет височная кость

- 1) Шиловидный, лобный, скуловой
- 2) Скуловой, сосцевидный, шиловидный
- 3) Крыловидный, сосцевидный, арабский
- 4) Сосцевидный, шиловидный, скуловой

- 5) Скуловой, шиловидный, базиллярный
7. **Какие кости составляют лицевой череп**
  - 1) Лобная, верхняя челюсть, нижняя челюсть, носовые кости, сошник, подъязычная, решетчатая, слезная
  - 2) Небная, слезная, скуловая, лобная, нижняя челюсть, подъязычная, решетчатая, верхняя челюсть сошник
  - 3) Нижняя носовая раковина, слезно-носовая, лобная, небная, слезная, решетчатая, скуловая, нижняя челюсть.
  - 4) Верхняя и нижняя носовая раковина, слезная, небная, носовая, сошник, нижняя носовая раковина, подъязычная.
  - 5) Подъязычная, нижняя челюсть, верхняя челюсть, носовая кость, скуловая, небная, нижняя носовая раковина, слезная, решетчатая.
8. **В состав какого образования входит горизонтальная пластинка небной кости**
  - 1) Латеральной стенки носа
  - 2) Костного неба
  - 3) Верхней стенки носа
  - 4) Стенки крылонебной ямки
  - 5) Стенки подвисочной ямки
9. **В состав какой стенки глазницы входит слезная кость**
  - 1) Верхней
  - 2) Нижней
  - 3) Задней
  - 4) Медиальной
  - 5) Латеральной
10. **Какие кости имеют воздухоносные пазухи (придаточные пазухи носа)**
  - 1) Лобная, затылочная, височная, теменная
  - 2) Лобная, височная, теменная, затылочная
  - 3) Лобная, решетчатая, клиновидная, верхняя челюсть.
  - 4) Верхняя челюсть, клиновидная, теменная, решетчатая
  - 5) Верхняя челюсть, теменная, скуловая, лобная

## Задание 2. Вопросы с выбором из нескольких утверждений

1. **Лобная кость участвует в образовании (какое утверждение верно):**
  - 1) свода черепа;
  - 2) передней черепной ямки;
  - 3) подвисочной и крыловидной ямок;
  - 4) стенок глазницы и носовой полости.
2. **Какое утверждение верно?**
  - 1) затылочная кость не имеет яремный отросток;
  - 2) латеральная часть затылочной кости имеет яремный отросток;
  - 3) на затылочной чешуе есть шиловидный край;
  - 4) затылочная кость соединяется с височной в своде черепа
3. **Какое утверждение верно?**
  - 1) затылочная чешуя имеет шиловидный край; шиловидный и сосцевидный;
  - 2) на латеральной части затылочной кости имеются: затылочный мыщелок, яремный отросток, яремная вырезка, подъязычный отросток;
  - 3) базилярная часть кости имеет шиловидный отросток и борозду верхнего каменистого синуса;

4) все части затылочной кости соединяясь, ограничивают большое затылочное отверстие

**4. Какое утверждение верно:**

- 1) средний носовой проход располагается между верхней и средней раковинами;
- 2) средний носовой проход располагается между средней и нижней раковинами;
- 3) верхний носовой проход располагается между верхней и средней раковинами;
- 4) нижний носовой проход располагается между нижней раковиной и костным нёбом

**5. Какое утверждение верно:**

- 1) круглое отверстие расположено на боковой крышке клиновидной кости;
- 2) внутренний слуховой проход располагается в пирамиде височной кости;
- 3) остистое отверстие расположено в задней черепной ямке;
- 4) зрительный канал расположен в передней черепной ямке.

**Задание 3.** На рисунке изображено внутреннее основание черепа, где кости образуют три черепные ямки: переднюю, среднюю и заднюю.

1. Какие кости на рисунке обозначены цифрами 1-6?
2. Какие части данных костей образуют стенки передней, средней и задней черепных ямок?



**6. Список рекомендованной литературы**

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. – 3-е изд. – М.: Оникс, 2008. –1088 с.
2. Биология в вопросах и ответах / Меркин Ю.И., М.Б. Глаголев С.М. и др. – М., 1994. – 216 с.
3. Биология. В 3 т. Учебник для 11 классов Н.И. Дронов И. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1. – 454 с., Том 2. – 436 с., Том 3. – 436 с.
4. Биология. Весь курс по учебной программе в схемах и таблицах. – М., 2007. – 126 с.
5. Биология: Задания и вопросы. Пособие для поступающих в вузы. Богданова Т.Л. – М., 1991. – 350 с.
6. Анатомия человека: в 2-х т. / ред. И.Р. Савина. - 4-е изд. - М., 1997.
7. Синельников Р.Д., Синельникова И.Р. Атлас анатомии человека: в 4-х т. - М. (1-4 т: 1989-1994).



8. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Учебник. - Санкт-Петербург: Сотис, 2000.
9. Быков В.Л. Частная гистология человека. Учебник. - Санкт-Петербург: Сотис, 1999.
10. Пупышев Л.В. Карман гистологический альбом. - Ростов н/Д, 2000.

## Модуль 3. Скелет конечностей

### 1. Цели и задачи:

- формирование знаний о морфофункциональных особенностях костной системы, включая ее микроскопическую и ультрамикроскопическую организацию, с учётом возрастных, половых и индивидуальных особенностей;
- изучение закономерностей функционирования живого организма на разных уровнях его организации;
- развитие интереса к изучаемой теме.

### 2. Теоретический материал

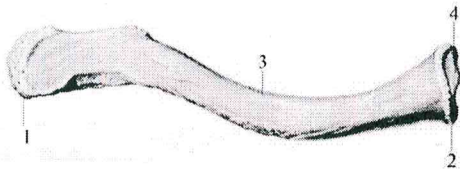
#### 2.1. Скелет верхних конечностей и их соединений

Скелет конечностей представлен костями, образующими пояс и свободную конечность, которые соединяются в систему рычагов, способных выполнять весьма точные и разнообразные движения.

##### 2.1.1. Кости плечевого пояса

**Ключица** - парная, S-образная, трубчато-губчатая кость:

- тело,
- концы: грудинный и акромиальный.



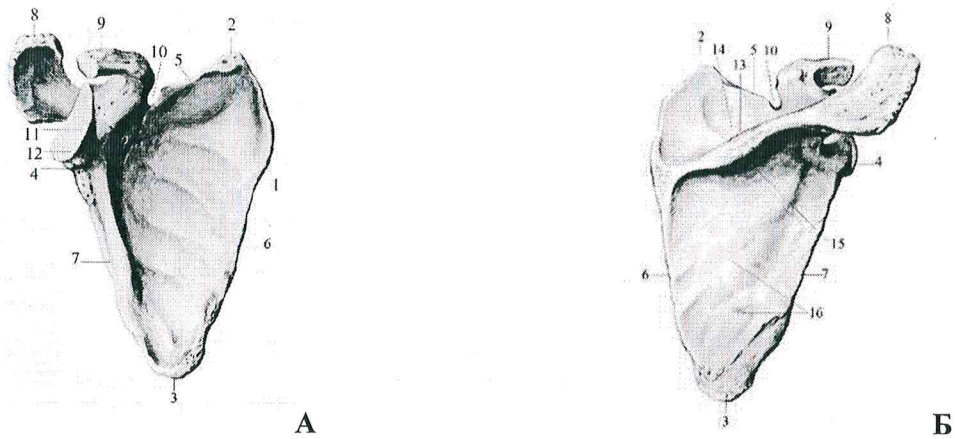
- 1 – акромиальный конец
- 2 – грудинный конец
- 3 – тело
- 4 – суставная поверхность

**Рис. 1.** Ключица

**Лопатка** - плоская треугольная кость:

- поверхности: дорсальная и реберная,
- края: латеральный, медиальный, верхний,
- углы: верхний, латеральный, нижний,
- ямки: надостная и подостная,
- отростки: клювовидный и акромион,
- бугорки: надсуставной и подсуставной,
- ость (появляется только у млекопитающих),
- суставная впадина,
- шейка лопатки.

- 1 – реберная поверхность; 2 – верхний угол; 3 – нижний угол; 4 – подсуставной бугорок;
- 5 – верхний край; 6 – медиальный край; 7 – латеральный край; 8 – акромион;
- 9 – клювовидный отросток; 10 – шейка лопатки; 11-12 – латеральный угол и суставная ямка;
- 13 – ость; 14-15 – над- и подостная ямки; 16 – дорсальная поверхность



**Рис. 2.** Лопатка (А – реберная поверхность; Б - дорсальная поверхность)

**2.1.2. Кости свободной верхней конечности** - образованы тремя отделами: проксимальным (верхним – плечо), средним (предплечье) и дистальным (нижним – кисть).

**Плечо**- длинная трубчатая:

1) верхний эпифиз:

- головка (сочленяется с лопаткой),
- бугорки: большой и малый (разделены бороздой для сухожилия двуглавой мышцы – бицепса),
- шейки: анатомическая (отделяет головку от тела) и хирургическая,

2) диафиз - вверху цилиндрический, внизу - трехгранный и скрученный по спирали (вследствие нагрузки у малышей),

3) нижний эпифиз:

- надмышелки: медиальный и латеральный,
- мышелки: блок и головка (латеральнее),
- ямки: спереди - венечная и лучевая, сзади - локтевая.



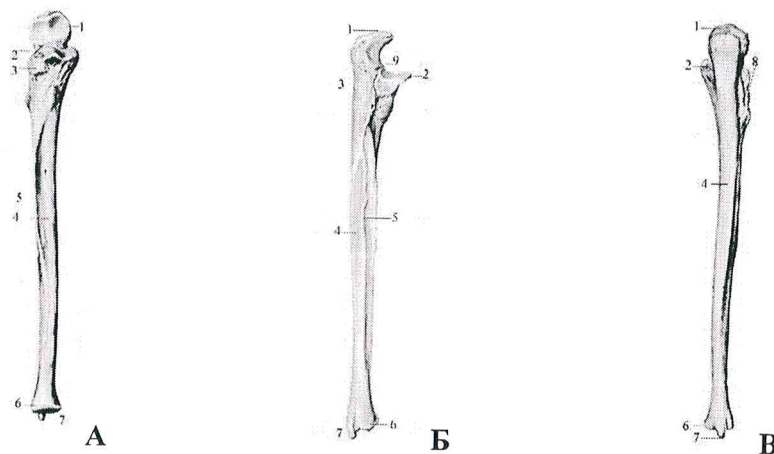
**Рис. 3.** Плечевая кость(А – передняя, Б – задняя поверхности)

- 1 – головка; 2 – анатомическая шейка; 3 – хирургическая шейка;  
 4-5 – большой и малый бугорки; 7 – диафиз (тело);  
 8-9 – латеральный и медиальный надмышелки; 10 – головчатый мыщелок (головка);

11 – блоковидный мыщелок (блок); 12 – венечная ямка; 13 – лучевая ямка; 14 – локтевая ямка  
**Предплечье:**

**Локтевая кость** - длинная трубчатая (расположена медиально):

- 1) верхний эпифиз:
  - отростки: локтевой и венечный,
  - вырезки: блоковидная и лучевая (на латеральной поверхности венечного отростка),
- 2) диафизы обеих костей предплечья - трехгранные с острой передней гранью для крепления межкостной перепонки;
- 3) нижний эпифиз:
  - суставная окружность,
  - шиловидный отросток (расположен медиально).



**Рис. 4. Локтевая кость**  
(А – передняя, Б – латеральная, В – задняя поверхности)

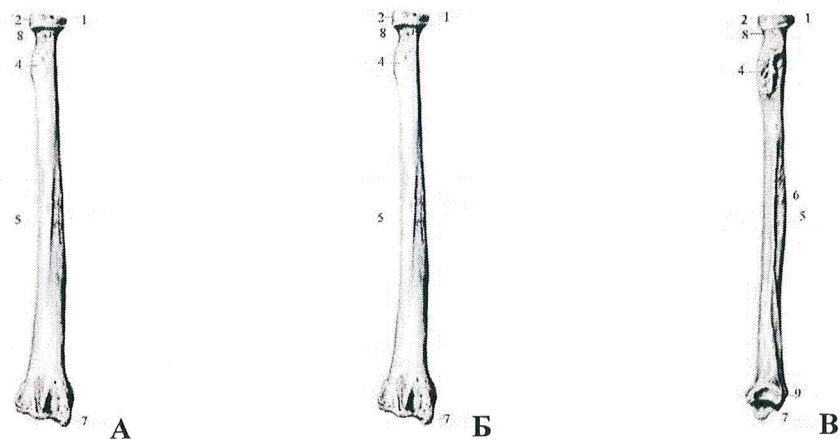
1 – локтевой отросток; 2 – венечный отросток; 3 – лучевая вырезка; 4 – передняя грань (острая);  
5 – диафиз; 6 – суставная окружность; 7 – шиловидный отросток (медиальный)

**Лучевая кость** - длинная, трубчатая (расположена латерально):

- 1) верхний эпифиз (головка):
  - суставная ямка,
  - суставная окружность,
- 2) нижний эпифиз:
  - суставная поверхность (для сочленения с проксимальным рядом костей запястья),
  - шиловидный отросток (латеральный),
  - локтевая вырезка.

1 – головка; 2 – суставная окружность; 4 – бугристость; 5 – диафиз; 6 – передняя грань (острая);  
7 - шиловидный отросток (латеральный); 8 – шейка; 9 - локтевая вырезка





**Рис. 5. Лучевая кость**  
(А – передняя, Б – задняя, В – медиальная поверхности)

**Кисть:**

**Запястье** (8 губчатых костей - расположены в два ряда):

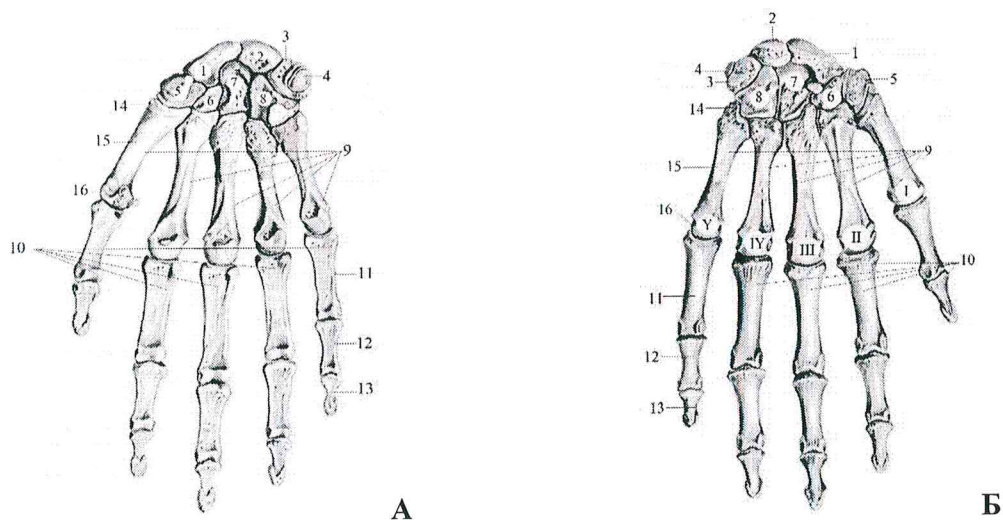
- верхний (проксимальный) ряд: ладьевидная, полулунная, трехгранная, гороховидная,
- нижний (дистальный) ряд: кость-трапеция, трапецевидная, головчатая, крючковидная,
- костный свод,
- поперечная связка (синовиальная),
- канал запястья (сухожилия мышц, сосуды и нервы).

**Пясть** (5 коротких трубчатых костей):

- верхний эпифиз - основание,
- диафиз - тело,
- нижний эпифиз - головка.

**Фаланги пальцев** (см. пясть):

- I палец - 2 фаланги (проксимальная и дистальная - ногтевая),
- II-У пальцы – 3 фаланги (проксимальная, средняя, дистальная - ногтевая).



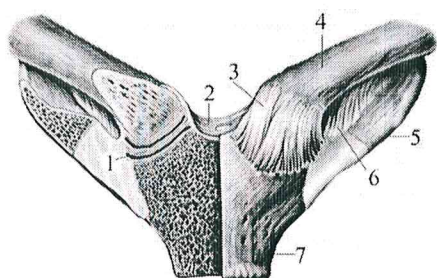
**Рис. 6. Кисть** (А – ладонная, Б – тыльная поверхности)

Запястье: 1 – ладьевидная, 2 – полулунная, 3 – трехгранная; 4 – гороховидная, 5 – кость-трапеция, 6 – трапецевидная, 7 – головчатая, 8 - крючковидная кости.  
 Пясть (9 – I-Y): 14 – основание, 15 – тело, 16 – головка пястной кости.  
 Фаланги пальцев (10): 11 – верхняя, 12 – средняя, 13 – нижняя (ногтевая).

### 2.1.3. Соединения костей верхней конечности

#### Грудино-ключичный сустав:

- образован грудинным концом ключицы - ключичной вырезкой грудины - внутрисуставным хрящевым диском,
- седловидный,
- трехосный (сагиттальная, продольная, фронтальная),
- комплексный.

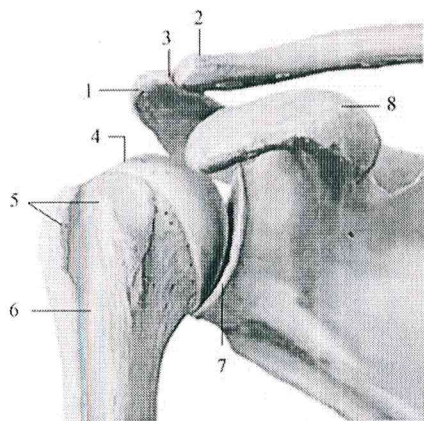


- 1 – внутрисуставной диск
- 2 – яремная вырезка грудины
- 3 – грудино-ключичная связка
- 4 – ключица
- 5 – первое ребро
- 6 – реберно-ключичная связка
- 7 – рукоятка грудины

Рис. 7. Грудино-ключичный сустав

#### Акромиально-ключичный сустав:

- образован акромионом - акромиальным концом ключицы,
- плоский,
- трехосный,
- иногда комплексный (при наличии внутрисуставного диска).



- 1 – акромион
- 2 – ключица (акромиальный конец)
- 3 – полость сустава
- 4 – головка плеча
- 5 – большой и малый бугорки плеча
- 6 – борозда сухожилия бицепса
- 7 – суставные губы ямки лопатки
- 8 – клювовидный отросток

Рис. 8. Акромиально-ключичный и плечевой суставы

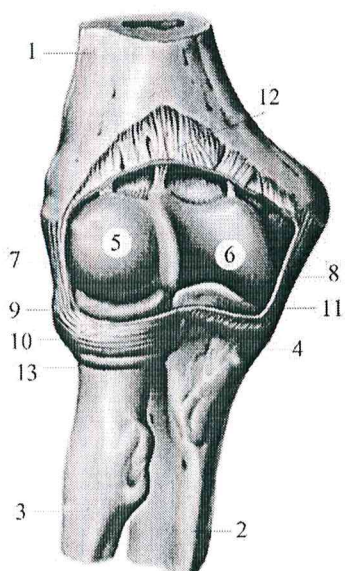
#### Плечевой сустав:

- образован головкой плеча - суставной ямкой лопатки,
- шаровидный,
- трехосный,

- неконгруэнтный,
- укреплен:
  - 1) хрящевыми губами,
  - 2) сухожилием длинной головки бицепса,
  - 3) связками: клювовидно-акромиальной и клювовидно-плечевой.

**Локтевой сустав** - сложный (образован 3 суставами):

- 1) плечелоктевым:
  - образован блоком плеча - блоковидной вырезкой локтевой кости,
  - блоковидный,
  - одноосный (фронтальная),
- 2) плечелучевым:
  - образован головкой (мыщелком) плеча - суставной ямкой лучевой кости,
  - шаровидный,
  - двухосный (продольная и фронтальная),
- 3) лучелоктевым:
  - образован суставными окружностями и одноименными вырезками локтевой и лучевой костей,
  - цилиндрический,
  - одноосный,
  - парный: проксимальный - входит в состав локтевого, дистальный - является самостоятельным и вместе - комбинированным.



- 1 – плечевая кость
- 2 – локтевая кость
- 3 – лучевая кость
- 4, 13 – верхние эпифизы локтевой и лучевой кости
- 5 – головка плеча
- 6 – блок плеча
- 7-8 – коллатеральные (боковые) связки
- 10 – круговая (кольцевая) связка
- 9, 11 – суставные поверхности костей предплечья
- 12 – суставная капсула (вскрыта)

**Рис. 9.** Локтевой сустав

(А – суставная капсула и связочный аппарат, Б – вскрытая капсула сустава)

**Лучезапястный сустав** (сложный):

- образован суставной поверхностью лучевой кости - костями проксимального ряда запястья - внутрисуставным диском,
- эллипсоидный,
- двухосный (сагиттальная, фронтальная),
- комплексный.



### **Среднезапястный (сложный):**

- образован суставными поверхностями костей запястья первого и второго ряда (кроме гороховидной).
- блоковидный,
- одноосный.

### **Межзапястные:**

- образованы обращенными друг к другу поверхностями костей запястья,
- плоские,
- многоосные (малоподвижные).

### **Запястно-пястные:**

I-го пальца:

- образован костью-трапецией - основанием I пястной кости,
- седловидный,
- двухосный (фронтальная и сагиттальная оси),

II-У пальцев:

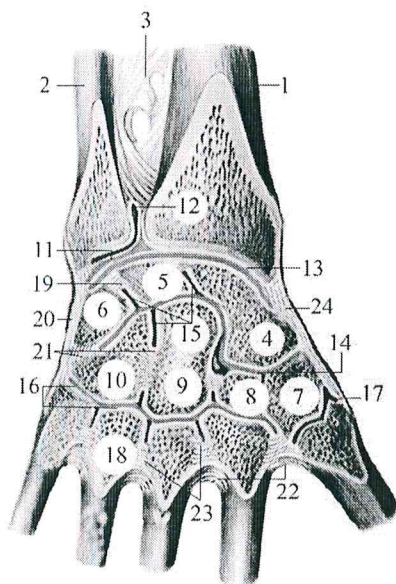
- образованы костями запястья дистального ряда - основаниями II-У пястных костей,
- плоские,
- многоосные, малоподвижные.

### **Пястно-фаланговые:**

- образованы суставными поверхностями пястных головок - основаниями проксимальных фаланг,
- эллипсоидные,
- двухосные.

### **Межфаланговые:**

- образованы суставными поверхностями головок и оснований фаланг,
- блоковидные,
- одноосные.



- 1-2 – лучевая и локтевая кости  
3 – межкостная перепонка  
4-10 – кости запястья  
11 – суставная окружность лучевой кости  
12 – лучелоктевой дистальный сустав  
13 – внутрисуставной диск  
14 – среднезапястный сустав  
15 – межзапястные суставы  
16-17 – запястнопястные суставы  
18 – головка пястной кости  
19-21 – межзапястные связки  
20, 24 – коллатеральная связка  
22-23 – межпястные связки и суставы

**Рис. 10.** Соединения костей кисти

## 2.2. Кости нижних конечностей и их соединения

**2.2.1. Пояс нижних конечностей (таз)** – костное кольцо с полостью для внутренних органов и опорой для туловища и нижних конечностей, образован крестцовым и копчиковым отделами позвоночного столба и парными плоскими тазовыми костями, состоящими из 3-х сросшихся костей:

### Подвздошной

- тело (образует вертлужную впадину),
- крыло с гребнем,
- ости верхняя и нижняя передняя и задняя - разделены вырезками,
- подвздошная ямка,
- ушковидная поверхность,
- дугообразная линия,
- большая седалищная вырезка (расположена под нижней задней подвздошной остью).

### Седалищной

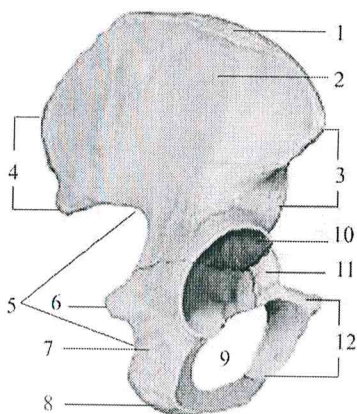
- тело (участвует в образовании вертлужной впадины),
- ветвь (ограничивает запирающее отверстие),
- бугор,
- малая седалищная вырезка,
- ость.

### Лобковой

- ветви верхняя и нижняя (соединяются под углом),
- симфизальная поверхность,
- лобковый бугорок и гребень (переходят в дугообразную линию подвздошной кости),
- подлобковый угол (у мужчин - острый - 70-750 у женщин - 90-1000),

**Вертлужная впадина** - образована телами подвздошной и седалищной костей.

**Запирающее отверстие** - ограничено ветвями лобковой и седалищной костей.



- 1 – гребень подвздошной кости
- 2 – крыло подвздошной кости
- 3-4 – ости верхняя и нижняя передняя и задняя
- 5 – большая и малая седалищные вырезки
- 6 – ость седалищной кости
- 7 – ветвь седалищной кости
- 8 – бугор седалищной кости
- 9 – запирающее отверстие
- 10 – тело подвздошной кости
- 11 – вертлужная впадина
- 12 – ветви лобковой кости



**Рис. 11.** Тазовая кость (дорсальная поверхность;  
цветом выделены подвздошная, седалищная, лобковая кости)

### 2.2.2. Кости свободной нижней конечности

#### Бедро:

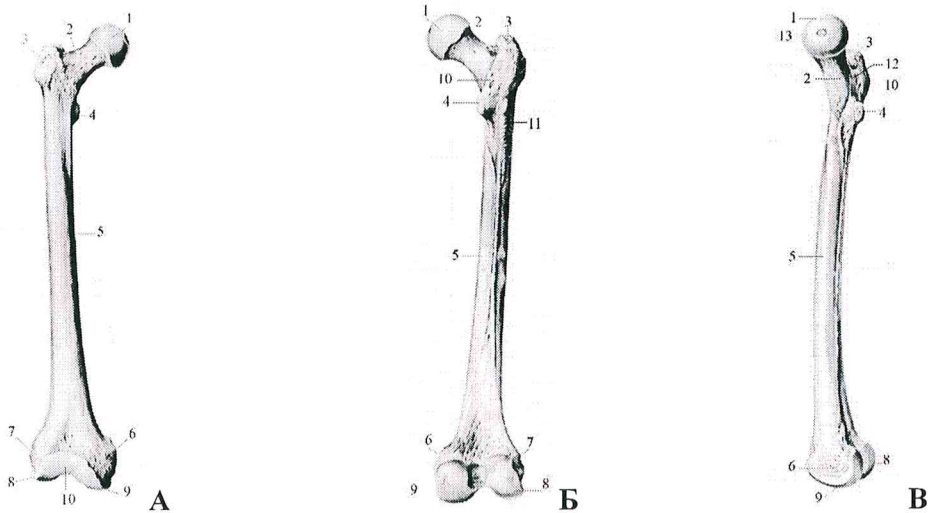
1) верхний эпифиз:

- головка с ямкой (где проходят собственная связка, сосуды и нервы),
- шейка,
- большой и малый вертелы,
- межвертельные ямка и гребень;

2) диафиз в верхней части - цилиндрический, в нижней - трехгранный;

3) нижний эпифиз:

- мыщелки медиальный и латеральный,
- надмыщелки медиальный и латеральный,
- надколенниковая поверхность.

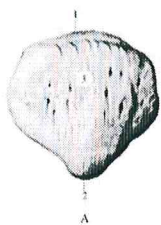


**Рис. 12.** Бедренная кость  
(А – передняя, Б – задняя, В – медиальная поверхности)

1 – головка; 2 – шейка; 3-4 – большой и малый вертелы; 5 – диафиз;  
6-7 – медиальный и латеральный надмыщелки; 8-9 – медиальный и латеральный мыщелки; 10 А –  
надколенниковая поверхность; 10 Б,В – межвертельный гребень;  
11 - ягодичная бугристость; 12 – межвертельная ямка; 13 – ямка головки

#### Надколенник - сесамовидная (самозарождающаяся) кость:

- лежит в толще сухожилия четырехглавой мышцы бедра,
- части: верхушка, основание, суставная поверхность.



1 –основание

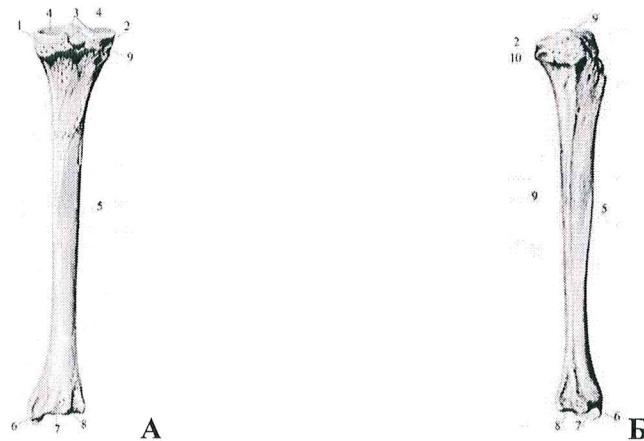
- 2 – тело
- 3 – вершушка

**Рис. 13.** Надколенник (А – передняя поверхность)

### Кости голени

#### Большеберцовая кость (расположена медиально):

- 1) верхний эпифиз:
  - мышелки медиальный и латеральный с вогнутыми суставными поверхностями,
  - межмышцелковое возвышение с двумя бугорками,
  - малоберцовая суставная поверхность (на латеральном мышцелке).
- 2) диафизы обеих костей голени трехгранной формы с острым передним краем (для межкостной перепонки) и бугристостью,
- 3) нижний эпифиз:
  - суставная поверхность (для сочленения с таранной костью стопы),
  - медиальная лодыжка,
  - малоберцовая вырезка.

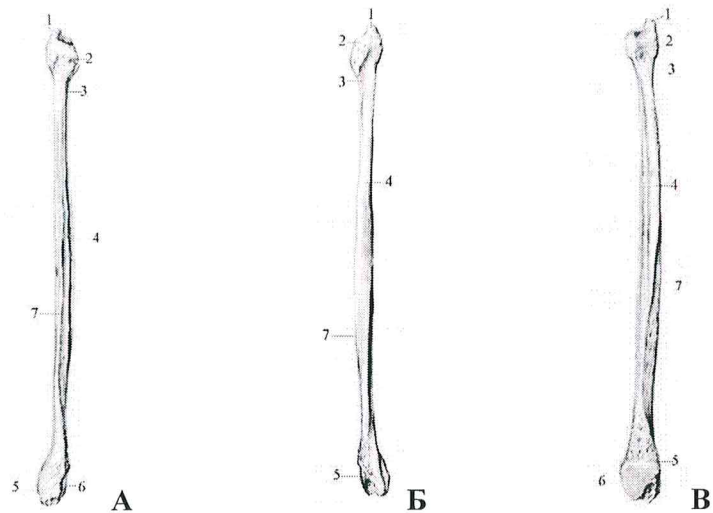


**Рис. 14.** Большая берцовая кость  
(А – задняя поверхность, Б – передняя поверхность)

- 1,2 – латеральный и медиальный мышцелки; 3 – межмышцелковое возвышение с бугорками (9);
- 4 – суставные ямки; 5 – диафиз; 6 – медиальная лодыжка;
- 7 – суставная поверхность (надтаранная);
- 8 – малоберцовая вырезка; 10 – малоберцовая суставная поверхность

#### Малоберцовая кость (расположена латерально):

- верхний эпифиз - головка с суставной поверхностью,
- нижний эпифиз - латеральная лодыжка с суставной поверхностью,
- *вилка* (суставные поверхности лодыжек и большеберцовой кости)- охватывает блок таранной кости с боков и сверху.



**Рис. 15.** Малая берцовая кость  
(А – передняя, Б – задняя, В – медиальная поверхности)

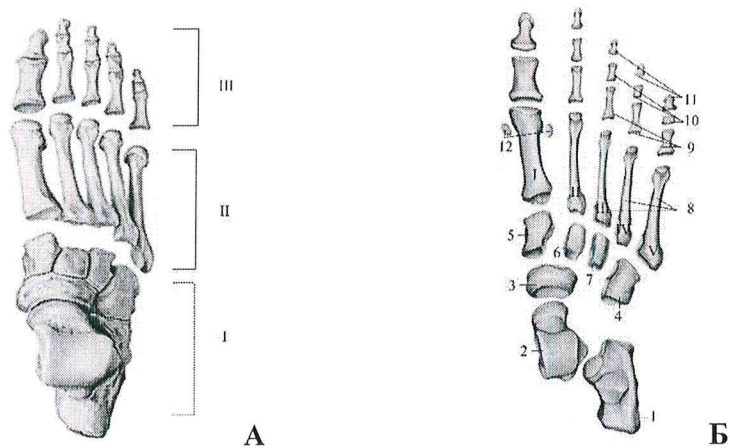
1 – головка; 2 – суставная поверхность; 3 – шейка; 4 – диафиз;  
5-6 – латеральная лодыжка с суставной поверхностью; 7 – передняя грань

**Кости стопы**- имеют строение по типу сводчатой упругой арки с короткими пальцами.

**Предплюсна** (7 губчатых) расположены в два ряда

- таранная (проксимально) - тело, верхняя и две боковые поверхности,
- пяточная (проксимально) - пяточный бугор,
- кубовидная (латерально),
- ладьевидная (медиально) - три суставные поверхности,
- клиновидные кости (медиальная, промежуточная, латеральная).

**Кости плюсны и фаланги пальцев стопы** (см. кисть).



**Рис. 16.** Отделы и кости стопы(тыльная поверхность)

А: I – предплюсна; II – плюсна; III – фаланги пальцев.

Б: 1 – пяточная, 2 – таранная, 3 – ладьевидная, 4 – кубовидная, 5-7 – клиновидные кости;  
8 (I-Y) – кости плюсны; 9-11 – фаланги пальцев; 12 – сесамовидные кости

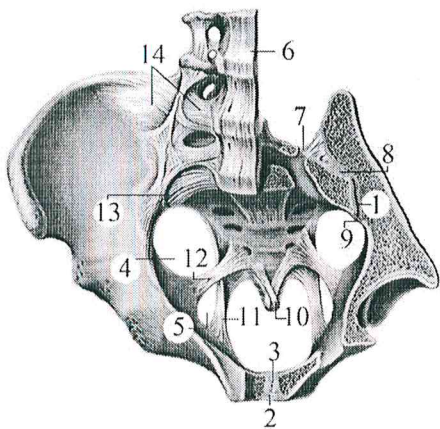
### 2.2.3. Соединения костей нижней конечности

#### Крестцово-подвздошный сустав

- образован ушковидными поверхностями подвздошной кости и крестца,
- плоский, неподвижный,
- укреплен связками: крестцово-подвздошными (межкостными, дорсальными, тазовыми), подвздошно-поясничными, крестцово-остистой и крестцово-бугорной (превращают большую и малую седалищные вырезки в одноименные отверстия).

#### Лобковый симфиз

- образован симфизальными поверхностями лобковых костей и межлобковым диском с сагиттальной щелью,
- у женщин - полуподвижный полусустав,
- у мужчин - синхондроз,
- укреплен связками: верхней лобковой и дугообразной.



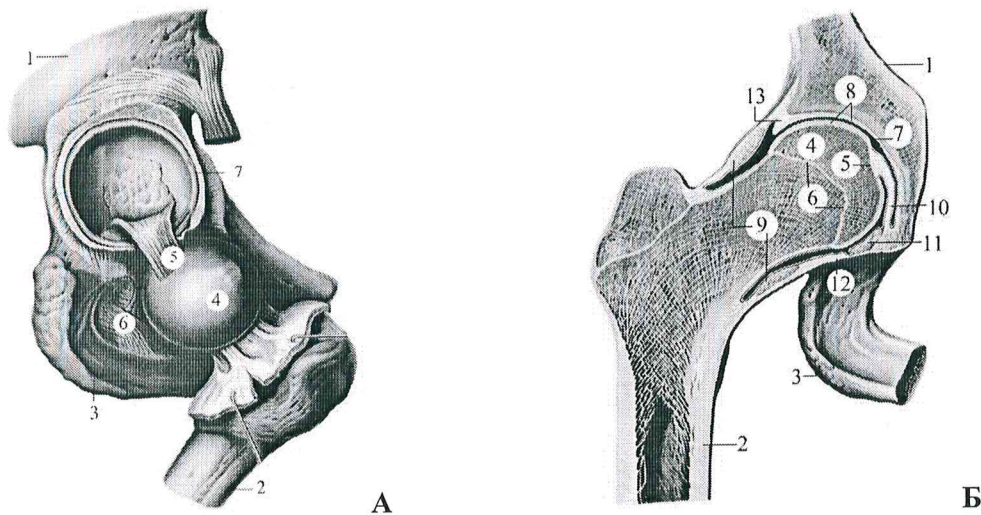
- 1 – крестцово-подвздошный сустав
- 2 – лобковый симфиз
- 3 – внутрисуставной диск
- 4-5 – большое и малое седалищные отверстия
- 6 – поясничные позвонки
- 7,10,13,14 – крестцово-подвздошные связки
- 8 – ушковидная поверхность крестца
- 11-12 – крестцово-остистая и –бугорная связки

Рис. 17. Связки и соединения костей таза  
(тазовая поверхность)

#### Тазобедренный сустав:

- вертлужная впадина - головка бедра,
- шаровидный, 3-осный,
- конгруэнтный,
- укреплен:
  - 1) суставными губами,
  - 2) внесуставными связками: подвздошно-поперечной, подвздошно-, лобково-, седалищно-бедренной,
  - 3) внутрисуставной связкой головки бедренной кости,
  - 4) глубокая суставная впадина и связки не только укрепляют, но и ограничивают движение в суставе.



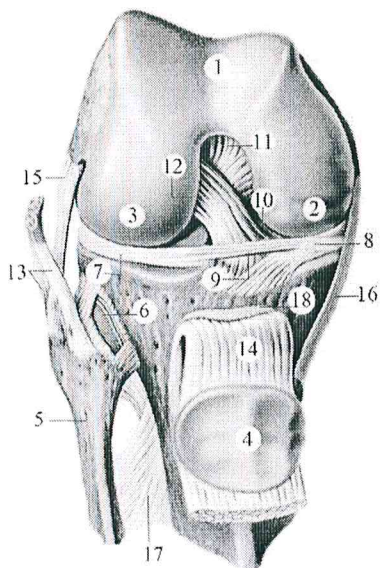


**Рис. 18.** Тазобедренный сустав

1 – тазовая кость; 2 – бедренная кость; 3 –седалищный бугор; 4 – головка бедра;  
 5 – ямка головки; 6 – эпифизарная пластинка; 7 – суставная полость; 8 – суставные поверхности;  
 9, 11,12 – суставная капсула и связки; 10 – собственная связка головки бедра; 13 – суставные губы

**Коленный сустав(сложный):**

- мышелки бедра и большеберцовой кости, надколенник,
  - блоковидно-вращательный, мышелковый,
  - неконгруэнтный,
  - 2-осный,
  - уменьшают неконгруэнтность, ограничивают переразгибание и вращение, укрепляют сустав:
- 1) полулунные мениски,
  - 2) синовиальная мембрана внутри сустава:
    - имеет складки: поднадколенниковую, крыловидные,
    - образует завороты (9): непарный передний верхний, парные - медиальный и латеральный передние и задние верхние и нижние,
    - состоит из частей: ворсинчатой и гладкой,
  - 3) внесуставные связки: боковые (коллатеральные), косая и дугообразная подколенные,



- 1) внутрисуставные связки: передняя и задняя крестообразные и менискобедренные, поперечная,
- 2) сухожилия четырехглавой и полуперепончатой мышц бедра (глубокая гусиная лапка), надколенник.

1 – надколенниковая поверхность  
 2-3 – латеральный и медиальный мышелки бедра  
 4 – надколенник  
 5 – малая берцовая кость  
 6 – межберцовый проксимальный сустав

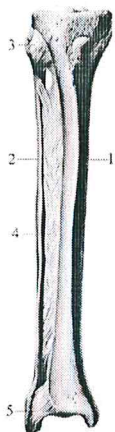


- 7-8 – медиальный и латеральный мениски
- 9 – поперечная связка
- 10 – мениско-бедренная связка
- 11-12 – задняя и передняя крестообразные связки
- 13 – сухожилие двуглавой мышцы бедра
- 14 – сухожилие четырехглавой мышцы бедра
- 15-16 – коллатеральные связки
- 17 – межкостная перепонка
- 18 – глубокая поднадколенниковая сумка

**Рис. 19.** Коленный сустав

### Межберцовые соединения

- проксимально - плоский, малоподвижный сустав,
- дистально - межберцовый *синдесмоз*,
- укрепляет - межкостная перепонка.



- 1 – большая берцовая кость
- 2 – малая берцовая кость
- 3 – межберцовый проксимальный сустав
- 4 – межкостная перепонка
- 5 – межберцовый дистальный синдесмоз

**Рис. 20.** Межберцовые соединения

### Голеностопный (надтаранный)

- сложный,
- суставные поверхности берцовых костей - таранная кость,
- блоковидный,
- одноосный,
- укреплен боковыми связками и вилкой.

**Кости предплюсны**- укреплены короткими межкостными связками и образуют плоские, малоподвижные суставы:

- подтаранный,
- таранно-пяточно-ладьевидный,
- пяточно-кубовидный,
- поперечный (пяточно-кубовидный и таранно-ладьевидный объединены раздвоенной связкой (медиальная - часть дельтовидной) - **шопаров сустав**).

### Предплюсно-плюсневые суставы (Лисфранка)

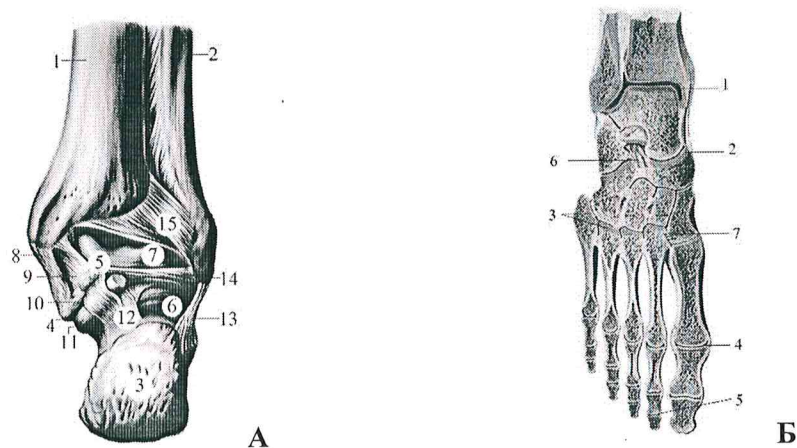
- плоские, малоподвижные,
- укреплены тыльными и межкостными связками (медиальная часть межкостной связки - "ключ").

#### Плюсне-фаланговые суставы:

- шаровидные, двухосные.

#### Межфаланговые:

- блоковидные, одноосные,
- укреплены боковыми и подошвенными связками аналогично суставам кисти.



**Рис. 21.** Связки и суставы стопы  
(А – вид сзади, Б– тыльная поверхность)

**А:** 1-2 – большая и малая берцовые кости; 3 – пяточная кость; 4-5 – бугорки таранной кости; 6 – таранно-пяточный сустав; 7 – таранная кость (блок); 8,13 – большеберцово-пяточная и малоберцово-пяточная связки; 9 – большеберцово-таранная связка (задняя); 10 – таранно-пяточная связка (медиальная); 11 – сухожилие мышцы сгибателя большого пальца стопы; 12 – межберцовая связка (задняя); 14 – таранно-малоберцовая связка (задняя).

**Б:** 1 – голеностопный сустав; 2 – таранно-пяточно-ладьевидный сустав; 3 – предплюсно-плюсневые суставы; 4 – плюснефаланговый сустав; 5 – межфаланговый сустав; 6 – раздвоенная связка; 7 – клино-плюсневая связка (межкостная).

**Стопа человека** - костно-суставная сводчатая конструкция, укреплена:

- 1) дугами (сводами):
  - продольные (5) - сходятся на пяточном бугре и опираются на головки плюсневых костей,
  - поперечный - проходит через наиболее высокие точки стопы,
- 2) «затяжками»:
  - пассивные - связки (длинная подошвенная - расслабление грозит плоскостопием),
  - активные - мышцы.

#### 2.2.4. Возрастные особенности и развитие скелета конечностей

**Стадии развития**(кроме ключиц):

- соединительнотканная,
- хрящевая,
- костная.

**Процесс окостенения начинается и заканчивается:**

- в ключице - 6 неделя эмбриогенеза - к моменту рождения,
- в диафизах - 2-3 месяца,
- в эпифизах и апофизах- после рождения,
- срастание эпифизов и диафизов - 13-15 лет,
- в костях запястья - после рождения: головчатой - 1, крючковидной - 1-2, остальные - 2-11 лет,
- в костях пояса нижних конечностей - 3,5-4,5 месяца (срастание - 12-15 лет),
- в костях предплюсны (ладьевидной, кубовидной, клиновидной) - первичные - после рождения от 3 мес. до 5 лет, вторичные - после рождения.

**Развитие и формирование:**

- суставов (синовиальных соединений) начинается на 6 неделе эмбрионального развития, наиболее интенсивно - в 2-3 года,
- коллагенизация связок и капсул, размах движений в суставах - 3-8 лет, заканчивается - в 13-16 лет.

**Увеличение и изменение формы:**

- нижние конечности у новорожденных растут быстрее верхних (наибольшая скорость - у мальчиков в 12-15, у девочек 13-14 лет),
- передне-задний размер таза увеличивается с 2,7 см у новорожденного до 9,5 см в 12 лет,
- поперечный размер завершает развитие к 13-14 годам,
- разница в форме таза у мальчиков и девочек заметна после 9 лет,
- таз новорожденного имеет воронкообразную форму.

### 3. Разбор домашнего задания

#### Задание 1. Вопросы с одним вариантом ответа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	2	3	5	4	4	2	4	3

#### Задание 2. Вопросы с выбором правильных утверждений

1	2	3	4	5
1, 2, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 4	2, 3, 4	1, 2, 4

**Задание 3. На рисунке изображено внутреннее основание черепа, где кости образуют три черепные ямки: переднюю, среднюю и заднюю.**

- 1 – затылочная кость, 2 – теменная кость, 3 – височная кость, 4 – клиновидная кость, 5 – лобная кость, 6 – решетчатая кость.
- Стенки черепных ямок образованы:
  - 1) Передней:
    - решетчатой костью (решетчатая пластинка, петушиный гребень),



- лобной костью (глазничные пластинки, решетчатая вырезка).
- 2) Средней:
  - клиновидной костью (тело, малые и большие крылья),
  - височной костью (чешуя, верхняя поверхность пирамиды),
  - теменной костью (чешуя).
- 3) Задней:
  - височной костью (передняя поверхность пирамиды),
  - затылочной костью (базиллярная, латеральная части, чешуя),
  - теменной костью (чешуя),
  - клиновидной костью (тело).

#### 4. Примеры заданий

##### Задание 1. Вопросы с одним вариантом ответа

##### 1. Определите, какие части различают в ключице

- 1) тело, грудинный и акромиальный концы
- 2) тело, грудинный и клювовидный концы
- 3) тело, венечный и акромиальный концы
- 4) тело, лопаточный и грудинный концы
- 5) тело, венечный и грудинный концы

##### 2. Назовите все анатомические образования на проксимальном эпифизе плечевой кости

- 1) головка, анатомическая шейка, большой и малый бугорки, блок, надмыщелки, венечная ямка
- 2) головка, анатомическая шейка, большой и малый бугорки, гребешки большого и малого бугорков, межбугорковая борозда, хирургическая шейка
- 3) головка, анатомическая шейка, большой и малый бугорки, межбугорковая борозда, борозда лучевого нерва, дельтовидная бугристость
- 4) головка, анатомическая шейка, большой и малый бугорки, гребешки большого и малого бугорков, межбугорковая борозда, дельтовидная бугристость
- 5) головка, анатомическая шейка, большой и малый бугорки, гребешки большого и малого бугорков, межбугорковая борозда, хирургическая шейка, дельтовидная бугристость

##### 3. Назовите последовательность расположения костей кисти сверху вниз

- 1) дистальный ряд костей запястья, кости пясти, дистальные фаланги, проксимальные фаланги
- 2) проксимальный ряд костей пясти, дистальный ряд костей запястья, проксимальные фаланги, дистальные фаланги
- 3) проксимальный ряд костей запястья, дистальный ряд костей запястья, кости пясти, проксимальные, средние и дистальные фаланги
- 4) дистальный ряд костей пясти, дистальный ряд костей запястья, проксимальные и средние фаланги
- 5) проксимальный и дистальный ряд костей запястья, кости пясти, средние и дистальные фаланги

##### 4. Назовите, какие кости относятся к поясу нижних конечностей

- 1) бедренная, большеберцовая
- 2) малоберцовая, тазовая
- 3) тазовые кости
- 4) тазовая кость, бедренная
- 5) тазовая, большеберцовая

##### 5. Вокруг каких осей совершаются движения в плечевом суставе?

- 1) фронтальной, сагиттальной

- 2) вертикальной, горизонтальной
- 3) сагиттальной, вертикальной, горизонтальной
- 4) сагиттальной, вертикальной

**Ответы:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Задание 2. Вопросы с выбором правильных утверждений**

**1. Плечевая кость:**

- 1) относится к длинным трубчатым костям
- 2) участвует в образовании плечевого, плечелучевого, плечелоктевого суставов
- 3) имеет на верхнем эпифизе блоковидную вырезку
- 4) имеет диафиз цилиндрический – вверху, скрученный по спирали - внизу

**2. Лучезапястный сустав:**

- 1) по форме - шаровидный
- 2) образован суставной поверхностью локтевой кости и проксимальным рядом костей запястья
- 3) является комплексным, так как в полости сустава есть внутрисуставной диск
- 4) относится к сложным суставам, так как состоит более, чем из 2-х костей

**3. Седалищная кость:**

- 1) имеет две одноименных вырезки – малую и большую
- 2) участвует в образовании вертлужной впадины
- 3) участвует в образовании тазобедренного сустава
- 4) участвует в образовании запирающего отверстия

**4. Голеностопный сустав:**

- 1) образован таранной костью, дистальными эпифизами большой и малой берцовых костей
- 2) образован таранной костью и «вилкой»
- 3) является одноосным
- 4) в суставе возможны движения – приведение и отведение

**5. Пяточная кость:**

- 1) участвует в образовании предплюсны
- 2) участвует в образовании подтаранного сустава
- 3) имеет уязвимую точку – пяточный бугор
- 4) к ней фиксируется ахиллово сухожилие

**Ответы:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1, 2, 4</b>	<b>3, 4</b>	<b>1, 2, 3, 4</b>	<b>1, 2, 3</b>	<b>1, 2, 3, 4</b>

**Задание 3. Установите соответствие между частями таблицы**

Отдел скелета	Кости
1) плечевой пояс	а) ладьевидная кость
2) свободная верхняя конечность	б) лопатка
3) тазовый пояс	в) лобковая кость
4) свободная нижняя конечность	г) крестец
	д) грудина
	е) локтевая кость



	ж) фаланги пальцев з) малая берцовая кость
--	---

**Ответы:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
б	а, е, ж	в, г	а, ж, з

## 5. Задания для самостоятельной работы

### Задание 1. Вопросы с одним вариантом ответа

#### 1. Перечислите по порядку от I к V пальцу кости проксимального ряда запястья

- 1) ладьевидная, полулунная, трехгранная, гороховидная
- 2) трапецевидная, ладьевидная, головчатая, трехгранная
- 3) полулунная, трехгранная, ладьевидная, головчатая
- 4) головчатая, ладьевидная, полулунная, гороховидная
- 5) гороховидная, полулунная, трехгранная, ладьевидная

#### 2. Укажите, какие анатомические образования имеются на дистальном эпифизе плечевой кости

- 1) головчатый и блоковидный мыщелки, латеральный и медиальный надмыщелки, локтевая, лучевая и венечная ямки, борозда локтевого нерва
- 2) головчатый и блоковидный мыщелки, латеральный и медиальный надмыщелки, локтевая и венечная ямки, дельтовидная бугристость
- 3) лучевая и венечная ямки, головчатый мыщелок, латеральный и медиальный надмыщелки, межбугорковая борозда
- 4) лучевая и венечная ямки, головчатый мыщелок, латеральный и медиальный надмыщелки, межбугорковая борозда, борозда локтевого нерва
- 5) венечная и лучевая ямки, блок, латеральный и медиальный надмыщелки, борозда локтевого и лучевого нервов, малый бугорок

#### 3. Определите, чем образована вертлужная впадина

- 1) крыло подвздошной кости, верхняя ветвь лобковой и ветвь седалищной костей
- 2) крыло подвздошной, тело лобковой и ветвь седалищной костей
- 3) тела подвздошной и седалищной костей
- 4) тело подвздошной, верхняя ветвь лобковой и ветвь седалищной костей
- 5) тело подвздошной, верхняя ветвь лобковой, тело и ветвь седалищной костей

#### 4. Определите суставы, входящие в состав локтевого

- 1) плечелоктевой, плечелучевой, лучелоктевой проксимальный
- 2) плечелоктевой, плечелучевой, лучелоктевой дистальный
- 3) плечелоктевой, блоколучевой, лучелоктевой проксимальный
- 4) плечелоктевой, блоколучевой, лучелоктевой дистальный
- 5) блокоплечевой, плечелучевой, лучелоктевой проксимальный

#### 5. Какие движения осуществляются в локтевом суставе?

- 1) приведение, отведение, сгибание, разгибание
- 2) пронация, супинация, приведение, отведение
- 3) сгибание, разгибание, пронация, супинация
- 4) сгибание, разгибание, пронация, приведение
- 5) пронация, супинация, циркумдукция

#### 6. Назовите, чем образован плечелоктевой сустав?

- 1) блоковидная вырезка плечевой кости, блок локтевой

- 2) блок плеча, блоковидная вырезка локтевой кости
- 3) головка плеча, блоковидная вырезка локтевой кости
- 4) блок плеча, венечный отросток локтевой кости
- 5) головка плеча, локтевой отросток локтевой кости
- 7. **Определите, с какой костью запястья сочленяется первая пястная кость**
  - 1) крючковидной
  - 2) головчатой
  - 3) костью-трапецией
  - 4) трапециевидной
  - 5) гороховидной
- 8. **Назовите форму тазобедренного сустава и возможные в нем движения**
  - 1) мыщелковый; сгибание, разгибание, пронация, супинация
  - 2) шаровидный (чашеобразный); сгибание, разгибание, приведение, отведение, пронация, супинация
  - 3) седловидный; сгибание, разгибание, приведение, отведение
  - 4) цилиндрический; сгибание, разгибание, приведение, отведение
  - 5) эллипсоидный; сгибание, разгибание, пронация, супинация
- 9. **Назовите суставные поверхности костей, образующих коленный сустав**
  - 1) проксимальные эпифизы большеберцовой и бедренной костей
  - 2) дистальные эпифизы большеберцовой и бедренной костей, надколенник
  - 3) суставные поверхности мыщелков большеберцовой, бедренной костей и надколенника
  - 4) суставные поверхности мыщелков большеберцовой, бедренной костей и головка малоберцовой кости
  - 5) суставная поверхность мыщелка бедренной кости, вырезка малоберцовой кости, головка большеберцовой, суставная поверхность надколенника
- 10. **Для кого, из перечисленных позвоночных, характерно свободное строение стопы, функционирующее как упругий подвижный свод?**
  - 1) антропоиды
  - 2) приматы
  - 3) человекообразные обезьяны
  - 4) человек
  - 5) лемуры

## **Задание 2. Вопросы с выбором правильных утверждений**

- 1. **Вертлужная впадина:**
  - 1) образована телами подвздошной и седалищной костей
  - 2) участвует в образовании крестцово-подвздошного сустава
  - 3) имеет внутреннюю поверхность, которая выстлана хрящом и называется «полулунной»
  - 4) процесс ее полного окостенения завершается к 16 годам
- 2. **Плечевой сустав:**
  - 1) по форме является шаровидным
  - 2) образован головкой плечевой кости и суставной вырезкой грудины
  - 3) относится к неконгруэнтным суставам
  - 4) имеет собственную связку головки плеча
- 3. **Гороховидная кость:**
  - 1) участвует в образовании лучезапястного сустава
  - 2) относится к костям дистального ряда запястья
  - 3) является сесамовидной костью
  - 4) относится к костям проксимального ряда запястья
- 4. **Тазобедренный сустав:**
  - 1) является разновидностью шаровидного сустава

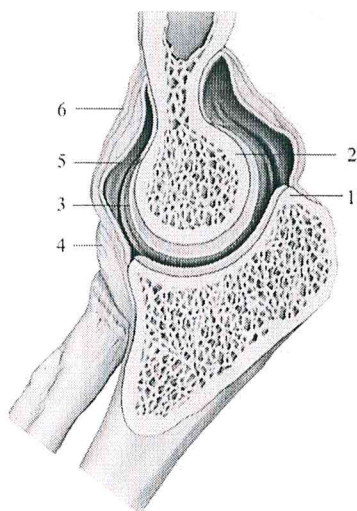
- 2) укреплен суставными губами, которые ограничивают подвижность сустава
- 3) имеет собственную внутрисуставную связку, через которую осуществляется питание и иннервация
- 4) образован головкой бедренной кости и запирательным отверстием

**5. Лопатка:**

- 1) участвует в образовании акромиально-ключичного и плечевого суставов
- 2) относится к парным костям плечевого пояса
- 3) является плоской треугольной костью
- 4) имеет три ямки: надостную, подостную, суставную

**Задание 3. Рассмотрите рисунок 22, ответьте на вопросы, приведенные ниже.**

1. Соединения каких костей изображены на рисунке?
2. Какие элементы соединений обозначены цифрами 1-6?
3. Дайте названия и охарактеризуйте данные соединения (по плану, приведенному в теоретической части).



**Рис. 22**

**6. Список рекомендованной литературы**

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. – 3-е изд. – М.: Оникс, 2008. –1088 с.
2. Биология в вопросах и ответах. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М. и др. – М., 1994. – 216 с.
3. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1. – 454 с., Том 2. – 436 с., Том 3. – 451 с.
4. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. – М., 2007. – 126 с.
5. Биология: Задания и упражнения. Пособие для поступающих в вузы. Богданова Т.Л. – М., 1991. – 350 с.
6. Анатомия человека: в 2-х т./ Под ред. И.Р. Сапина. - 4-е изд. - М., 1997.
7. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека: в 4-х т. - М. (1-4 т: 1989-1994).

8. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Учебник. - Санкт-Петербург: Сотис, 2000.
9. Быков В.Л. Частная гистология человека. Учебник. - Санкт-Петербург: Сотис, 1999.
10. Пупышев Л.В. Карманный анатомический альбом. - Ростов н/Д, 2000.



## Модуль 1. Костная система. Скелет туловища

### 1. Цели и задачи модуля:

- формирование знаний о морфофункциональных особенностях костной системы, включая ее микроскопическую и ультрамикроскопическую организацию, с учётом возрастных, половых и индивидуальных особенностей;
- изучение закономерностей функционирования живого организма на разных уровнях его организации;
- развитие интереса к изучаемой теме.

### 2. Теоретический материал

**Костная ткань** - разновидность соединительной, функционально объединяет все органы и ткани (например, волосы (пигмент), кожа (жировой слой), сосуды (оболочки), связки, межмышечные перегородки, хрящи, кости, кровь и лимфа).

Кость представляет собой плотную, твердую соединительную ткань, содержащую **обызвествленные элементы** ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ).

На продольном разрезе длинной кости (например, бедренной) хорошо различимы ее части:

- диафиз (полый стержень),
- эпифизы (головки)
- надкостница (верхняя оболочка с внутренним камбиальным слоем),
- костный мозг (красный и желтый).

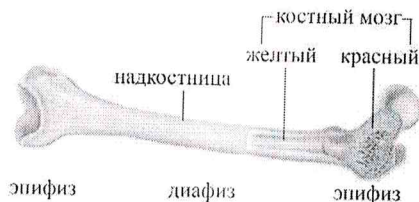


Рис. 1. Строение трубчатой кости

#### Функции костной ткани:

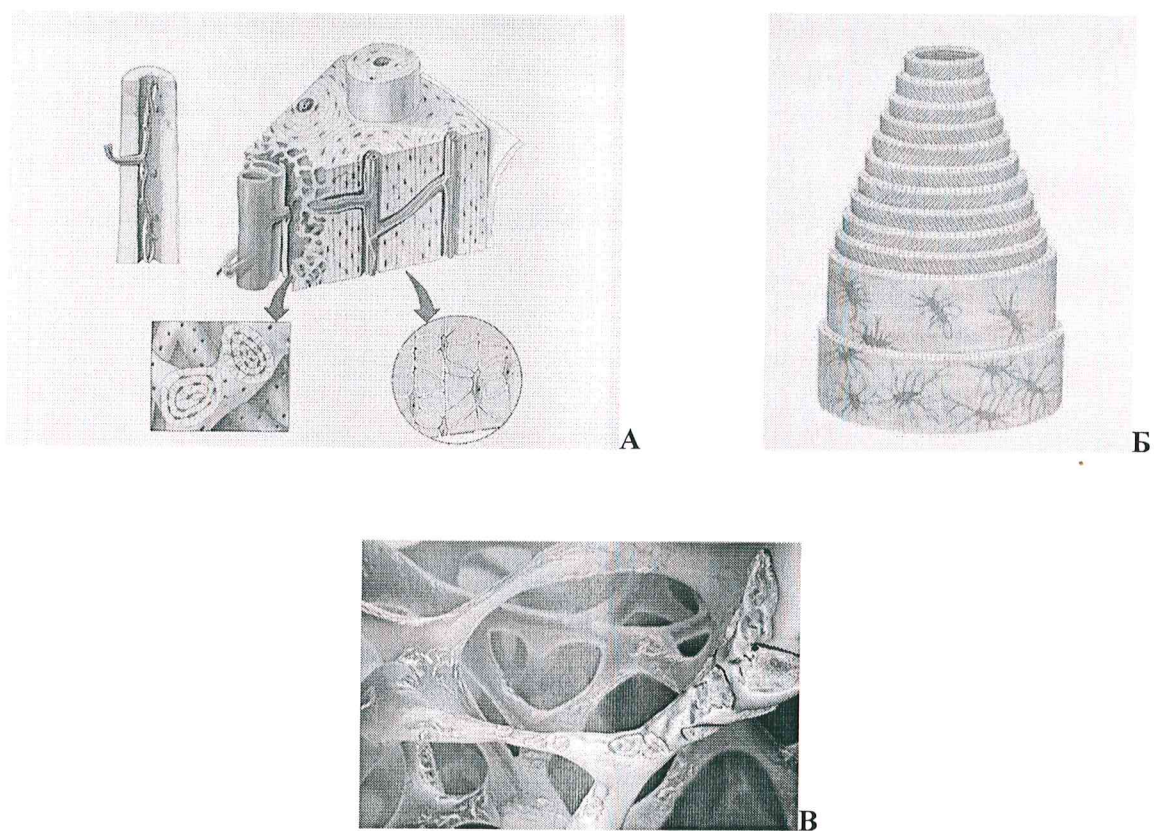
- опорная (череп на позвоночном столбе, мягкие ткани на костях, внутренние органы на связках),
- защитная (превращение фибробласта в макрофаг, образование плазматических клеток, которые синтезируют антитела, направленные на уничтожение чужеродного агента),
- трофическая (питательная – использование  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , содержащегося в костях, при его нехватке в организме),
- регенеративная (восстановление поврежденных участков).

**Структура костной ткани** представлена клетками нескольких типов:

- **остеобласты**-молодые, камбиальные с максимальным содержанием органелл, преобладают у детей (что связано с процессами роста), образуют внутренний слой надкостницы;



- **остеоциты**- зрелые, представлены **остеонами**или **Гаверсовыми системами** (функциональная единица) двух типов:
  - 1) в виде цилиндров, вставленных один в другой (5-10) и пронизанных каналами, где расположены сосуды и нервы – сосредоточены в теле кости (диафизе),
  - 2) в виде пластиночек (трабекул), расположенных в разных плоскостях по отношению друг к другу - сосредоточены в головке кости (эпифизе);
- **остеокласты** - фаги, богаты ферментами, разрушают кость и хрящ.



**Рис.2.** Структура костной ткани (А, Б - морфофункциональная единица кости – остеон или Гаверсова система, В – остеокласты, разрушающие кость)

**Механика костной ткани** определяется ее прочностью и плотностью:

**Прочность**-способность противостоять силе тяги мышцы (сила тяги ахиллова сухожилия при беге – 900 кг), что зависит от плотности распределения остеонов (более плотное в эпифизе, чем в диафизе).

**Плотность**зависит от химического состава, который определяется соотношением органических и неорганических веществ:

- $H_2O$  – 50%,
- жир,
- 65-70% органические вещества и 30-35% неорганические вещества (25-40 лет).

В течении первых 15 лет жизни преобладают органические вещества, которые обеспечивают пластичность кости и ее способность изменять форму в эмбриональном развитии.

После 55 лет преобладают неорганические вещества (85%), повышается прочность и, одновременно, хрупкость костей.

#### Типы костного вещества:

- компактное (плотное) - в диафизах(остеоны в виде цилиндров, вставленных один в другой с центральным - Гаверсовым каналом),
- губчатое (трабекулярное) - в эпифизах(костные перекладины перекрещиваются и создают ячейки (**трабекулы**)для равномерной передачи давления или тяги мышц на кость; кроветворная функция).

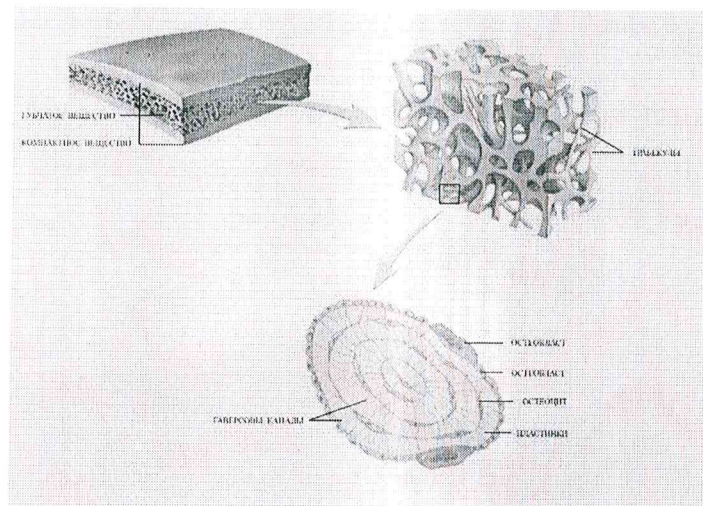
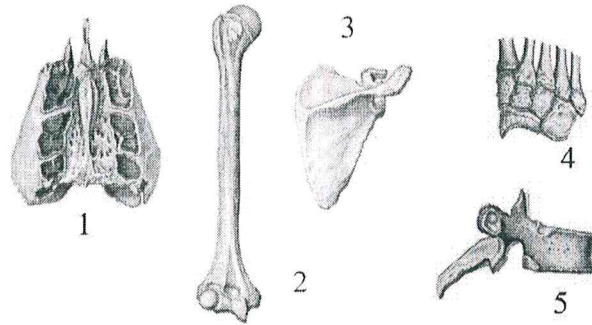


Рис.3. Типы костного вещества

Классификация костей		
Форма	Особенности структуры	Примеры
Трубчатые	длинные короткие	плечевая, лучевая, локтевая, бедренная, берцовые фаланги пальцев, кости плюсны и пясти
Губчатые	длинные короткие	ребра, ключицы кости предплюсны, запястья
Плоские	воздухоносные широкие	лобная, височная, затылочная, теменные, грудина, лопатки, тазовые
Смешанные		позвонки, кости основания черепа (клиновидная, решетчатая, челюстные и др.)
Сесамовидные (самозарождающиеся)		подъязычная, надколенник, гороховидная





**Рис. 4.** Виды костей

1 – смешанная воздухоносная (решетчатая), 2 – трубчатая длинная (бедренная), 3- плоская широкая (лопатка), 4 – губчатые короткие (запястье), 5 – смешанная (грудной позвонок)

#### Функции скелета:

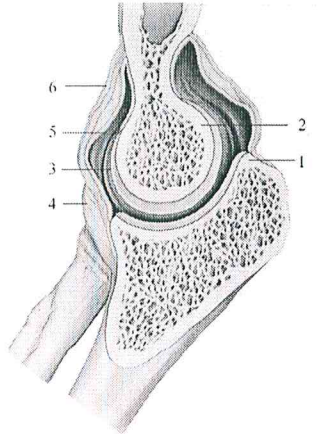
- опорная,
- защитная (вместилища для органов),
- двигательная (локомоторная) – пассивно-активная (костно-мышечные рычаги),
- рессорная (смягчающая) – за счет активного передвижения (особенности строения позвоночного столба, своды стопы (высокий, средний, низкий), суставы в меньшей степени),
- биологические функции:
  - 1) являются очагом кроветворения (красный костный мозг – преобладает у детей, после 25 лет в трубчатых костях красный мозг остается только в эпифизах, в диафизах – желтый мозг, который при больших кровопотерях может переходить в красный),
  - 2) депо неорганических в-в для других систем:
    - соли  $Mg^{2+}$  (58%), P (83,7%) – в составе ферментов, гормонов и других БАВ;
    - $Ca^{2+}$  (до 95%) – при оплодотворении, свертывании крови, сокращении мышц, при эндокринных изменениях во время беременности (восполнение дефицита  $Ca^{2+}$ );
  - 3) гуморальная регуляция –обеспечивает постоянство уровней кальция и фосфора в крови при участии гормонов щитовидной и паращитовидных желез (кальцитонина и паратгормона).

#### Соединения костей (син-; десмо - соединительная ткань)

- 1) неподвижные (по возрастанию плотности):
  - **синдесмозы**- соединения посредством соединительной ткани (связки, сухожилия, некоторые кости черепа - вколачивание зубов),
  - **синхондрозы** - соединения посредством хрящей (кости грудины, позвоночный столб, но межпозвоночные диски - полусуставы),
  - **синостозы(швы)** - соединения посредством костной ткани (крестец, копчик, кости черепа):
    - а) зубчатые (фронтальный, сагиттальный, лямбдавидный, сосцевидный),
    - б) чешуйчатый (образован теменной, височной и частью клиновидной кости),
    - в) плоские (гармоничные)
  - подвижные:**диартрозы(суставы и полусуставы).**

### Признаки сустава:

- наличие гиалинового хряща на суставных концах костей, который вырабатывает жидкость (синовий),
- наличие суставной полости между поверхностями костей,
- суставная сумка (герметизация от внешней среды),
- при отсутствии одного из элементов соединение называется полусустав.



- 1, 2 – суставные поверхности костей  
 3 – гиалиновый хрящ на суставных концах костей  
 5 – суставная полость  
 6 – суставная сумка и ее складки (4)

Рис. 5. Строение простого сустава

### Плоскости и оси:

Плоскость делит тело на части:

- фронтальная – на переднюю (вентральную - брюшную) и заднюю (дорсальную - спинную),
- сагиттальная – на правую и левую (боковые поверхности: латеральная - дальше от срединной плоскости, медиальная - ближе),
- горизонтальная – на верхнюю (краниальную - череп) и нижнюю (каудальную - хвост).

Оси – образуются пересечением плоскостей:

- фронтальная (фронтальная и горизонтальная) – сгибание, разгибание,
- сагиттальная (сагиттальная и горизонтальная) – отведение, приведение,
- вертикальная (фронтальная и сагиттальная) – пронация, супинация, ротация.

### Виды суставов:

1) 3х-осные:

- шар или его часть (**конгруэнтность** – соотношение кривизны суставных поверхностей; меньшая подвижность – большая конгруэнтность),
- плоские (за счет скольжения поверхностей относительно друг друга (дугоотростчатые))

2) 2х-осные:

- эллипсоидные (лучезапястный, атлантозатылочный),
- седловидные (запястно-пястный сустав большого пальца),

3) одноосные:

- блоковидные (голеностопный),
- цилиндрический (лучелоктевой),

4) сложные – образованы несколькими костями (локтевой, лучезапястный),

5) простые – образованы двумя костями две (плечевой, тазобедренный),



- б) комбинированные – парные, равноудаленные работают синхронно (атлантозатылочный, лучелоктевой),
- 7) комплексные – имеют в полости суставные хрящевые диски (коленный, грудино-ключичный).

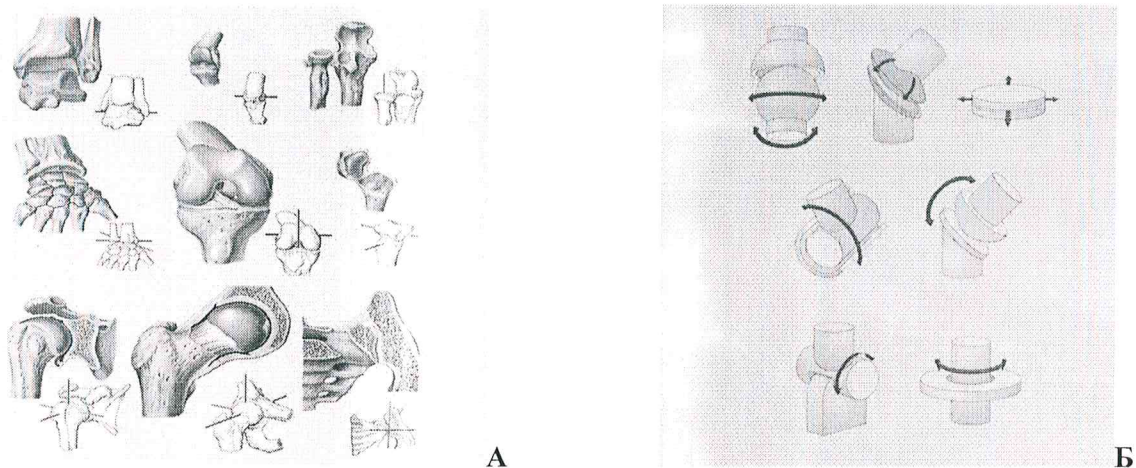


Рис. 6. Виды суставов (А) и оси их движения (Б)

#### Развитие костного скелета у млекопитающих

Хрящевой скелет эмбриона постепенно по мере роста животного замещается костным. Хрящ распадается, и на его месте образуется костная ткань. Этот процесс называется **окостенением (оссификацией)**, и в длинной кости он начинается с диафиза.

Здесь в надхрящнице образуется грубоволокнистая **костная манжетка** и диафиз оказывается в кольце плотной ткани. Сформировавшийся таким образом слой называется **надкостницей**.

Находящиеся внутри этого кольца хрящевые клетки (**хондроциты**) увеличиваются в размере, обызвествляется окружающий их матрикс, и клетки, наконец, разрушаются. В результате в хряще образуются полые ниши. Они постепенно заполняются клетками эмбрионального костного мозга и кровеносными сосудами, которые тянутся от расположенной на поверхности диафиза надкостницы.

Часть клеток костного мозга дифференцируется в **остеообласты** - клетки, образующие кость. Располагаясь вокруг остального костного мозга, они секретируют слой костного вещества. Процесс завершается образованием прочной полой трубки из костной ткани, окружающей костномозговую полость.

Затем окостенение идет по направлению к эпифизам. Этот процесс заканчивается только по достижении зрелого возраста, и даже тогда гиалиновый хрящ сохраняется на суставных поверхностях костей. Эпифизы окостеневают вслед за диафизом и независимо от него. Центров окостенения в эпифизах может быть несколько.

Одновременно с этим процессом идет рост кости в длину. Он происходит в обоих концах кости на границе диафиза и эпифиза. Пока кость не достигнет своей окончательной длины, хрящ в этой области непрерывно образуется и окостеневают. Постепенно окостеневают и эти зоны роста; в результате клетки перестают делиться и удлинение кости прекращается. Рост кости в толщину может продолжаться за счет отложения костной ткани надкостницей.

**Факторы, регулирующие образование костной ткани:**

- механические нагрузки,
- питание (витамины А, D и др.)
- гормональная регуляция (соматотропин).

**Скелет туловища****Скелет человека**

- 1) скелет головы (череп):
  - лицевой отдел
  - мозговой отдел
- 2) скелет туловища:
  - позвоночный столб
  - грудная клетка
- 3) скелет конечностей:
  - пояс
  - свободная конечность

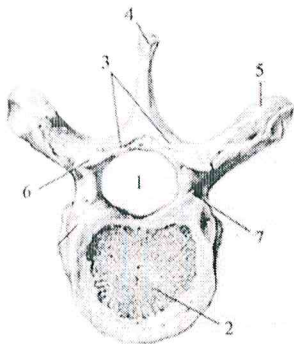
**Позвоночный столб:**

**Число позвонков:** 32-34.

**Отделы:** шейный - 7, грудной - 12, поясничный - 5, крестцовый - 5, копчиковый - 3-5.

**Типичное строение позвонка:**

- тело,
- дуга позвонка,
- позвоночное отверстие,
- отростки (7): остистый, поперечные, суставные (верхние и нижние),
- вырезки (образуют отверстия для выхода спинномозговых нервов).



- 1 – позвоночное отверстие
- 2 – тело
- 3 – дуга
- 4 – остистый отросток
- 5 – поперечные отростки
- 6 – суставные отростки
- 7 - вырезки

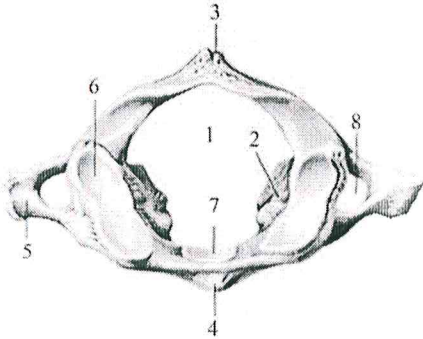
**Рис. 7.** Типичное строение позвонка

**Особенности строения позвонков:**

- 1) шейного отдела:
  - малые размеры,
  - отверстия в поперечных отростках (для позвоночной артерии),
  - остистые отростки с раздвоенными концами (кроме I и VII);

2) **атланта**(1-й шейный позвонок):

- отсутствие тела и остистого отростка,
- латеральные массы (остаток тела),
- две дуги (передняя и задняя),
- суставные отростки видоизменены: верхние - в ямки, нижние - в площадки;

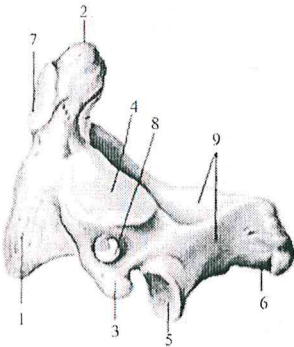


- 1 – отверстие  
 2 – латеральные массы  
 3 – дуга задняя  
 4 – дуга передняя  
 5 – поперечные отростки и отверстия в них (8)  
 6 – суставные ямки  
 7 – ямка передней дуги

Рис. 8. Атлант

3) **эпистрофей**(2-й шейный позвонок):

- тело с зубом (бывшее тело атланта),
- верхние суставные отростки видоизменены в площадки;

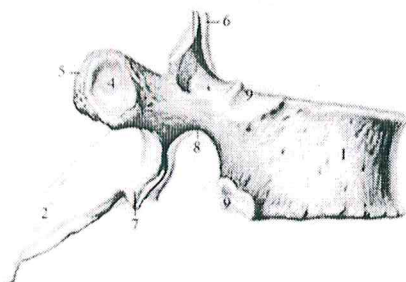


- 1 – тело  
 2 – зуб и его суставная поверхность (7)  
 3 – поперечные отростки и отверстия в них (8)  
 4 – верхние суставные площадки  
 5 – нижние суставные отростки  
 6 – остистый отросток  
 9 – дуга

Рис. 9. Эпистрофей (осевой позвонок)

4) **грудного отдела:**

- реберные ямки (на боковых поверхностях тел позвонков и утолщенных концах поперечных отростков),
- остистые отростки длиннее и направлены вниз;



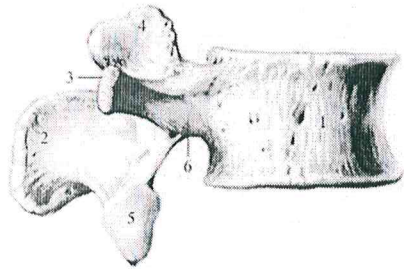
- 1 – тело  
 2 – остистый отросток  
 4, 9 – реберные ямки  
 5 – поперечные отростки  
 6 – верхние суставные отростки  
 7 – нижние суставные отростки

Рис. 10. Грудной позвонок



## 5) поясничного отдела:

- массивные тела,
- остистые отростки короче и расположены горизонтально;

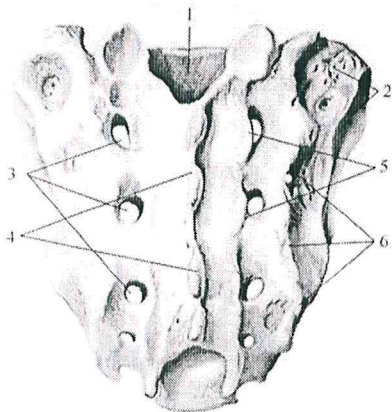


- 1 – тело
- 2 – остистый отросток
- 3 – поперечные отростки
- 4 – верхние суставные отростки
- 5 – нижние суставные отростки
- 6 – вырезки

Рис. 11. Поясничной позвонок

## 6) крестцового отдела:

- четыре пары тазовых (изнутри) и дорсальных (снаружи) отверстий,
- поверхности: тазовая, дорсальная (задняя), ушковидные,
- продольные гребни (5): срединный, промежуточные, латеральные,
- части: основание, тело, верхушка, швы,
- каналы: центральный, тазовые, дорсальные;



- 1 – центральный канал
- 2 – ушковидные поверхности
- 3 – дорсальные отверстия
- 4 – срединный
- 5 – промежуточные
- 6 – латеральные продольные гребни

Рис. 12. Крестец (дорсальная поверхность)

## 7) копчикового - сросшиеся рудименты.

**Соединения позвонков:**

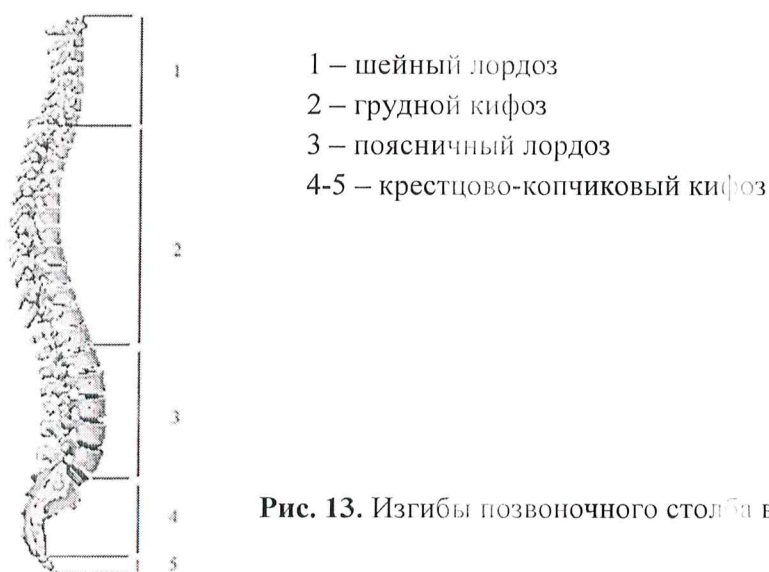
- 1) тела позвонков – соединяются межпозвоночными дисками (фиброзное кольцо и студенистое ядро) и продольными связками (передней и задней);
- 2) суставные отростки – межпозвоночными (дуготростчатными) суставами и связками,
- 3) дуги, остистые и поперечные отростки – связками,
- 4) с черепом - суставами, образованными атлантом, осевым позвонком и затылочной костью:
  - a) атлантозатылочный сустав:
    - образован мыщелками затылочной кости и верхними суставными ямками атланта,



- парный,
  - эллипсоидный,
  - двухосный,
  - комбинированный,
- б) атлантаксевый сустав (комбинированный, тройной):
- состоит из непарного и парного суставов,
  - непарный - цилиндрический, одноосный, образован зубом эпистрофея и передней дугой атланта;
  - парный - плоский, 3-осный, малоподвижный, образован суставными площадками атланта и эпистрофея.

#### Изгибы позвоночного столба:

- в сагиттальной плоскости - **сколиозы**,
- во фронтальной плоскости - **кифозы** (выпуклостью назад), **лордозы** (выпуклостью вперед).



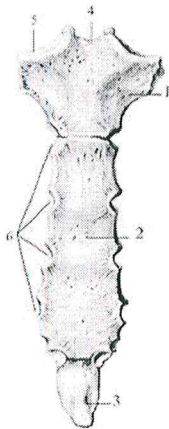
**Рис. 13.** Изгибы позвоночного столба во фронтальной плоскости

#### Грудная клетка:

- образована - ребрами (12 пар), грудиной, грудными позвонками (12),
- имеет 4 стенки, 2 отверстия (апертуры – верхняя и нижняя), подгрудинный угол.

#### Грудина- плоская губчатая кость:

- части: рукоятка, тело, мечевидный отросток,
- вырезки: яремная (1), ключичные (2), реберные (14).

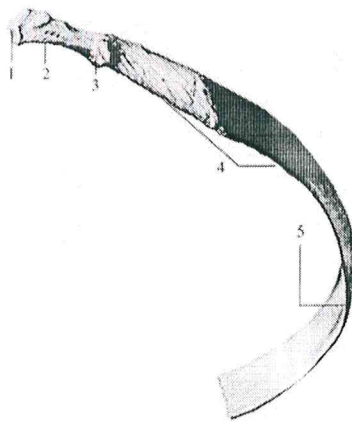


- 1 – рукоятка
- 2 – тело
- 3 – мечевидный отросток
- 4 – яремная вырезка
- 5 – ключичная вырезка
- 6 – реберные вырезки

**Рис. 14.** Грудина

**Редра-** длинные губчатые кости:

- строение: головка с суставной поверхностью, шейка, тело (нижний край острый с бороздой на внутренней поверхности для сосудов и нервов),
- части: костная (2/3), реберная (1/3),
- типы: истинные (I - VIII пары), ложные (VIII - IX пары), колеблющиеся (XI - XII пары).



- 1 – головка
- 2 – шейка
- 3 – суставной бугорок
- 4 – тело (нижний край)
- 5 – борозда для сосудов и нервов

**Рис. 15.** Костная часть ребра

### 3. Примеры заданий

#### Задание 1. Вопросы с одним вариантом ответа

##### 1. Назовите, чем покрыта кость снаружи

- 1) адвентицией
- 2) хрящем
- 3) надхрящницей

4) надкостницей

**2. Назовите, что является структурной единицей кости**

1) интерстициальные пластинки

2) трабекулы

3) остеоны

4) остеобласты

**3. Укажите, в каких частях кости, в зависимости от функции, преимущественно распределяется компактное вещество**

1) в эпифизах

2) в метафизах

3) в диафизах

4) в апофизах

**4. Назовите, что составляет пассивную часть опорно-двигательного аппарата**

1) мышцы, сухожилия, фасции

2) скелет и его соединения

3) сухожилия, хрящи, сосуды

4) связки, мышцы, фасции

**5. Укажите, классификацию костей**

1) трубчатые, губчатые, плоские, смешанные

2) трубчатые, длинные, сесамовидные, плоские

3) сесамовидные, плоские, короткие и длинные трубчатые

4) губчатые, сесамовидные, трубчатые, плоские, смешанные

**Ответы:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

**Задание 2. Установите соответствие между частями таблицы**

Типы костей	Примеры
1) плоская воздухоносная	а) верхняя челюсть
2) длинная трубчатая	б) височная кость
3) короткая губчатая	в) большая берцовая
4) плоская широкая	г) лопатка
5) смешанная	д) пяточная

**Ответы:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>б</b>	<b>в</b>	<b>д</b>	<b>г</b>	<b>а</b>

**Задание 3. Кейс-задача**

Позвоночный столб у новорожденного имеет вид пологой дуги, в дальнейшем на позвоночном столбе формируется четыре изгиба:

- 1) какие отделы позвоночного столба имеют изгибы, направленные выпуклостью вперед, как они называются и в связи с чем формируются;
- 2) какие отделы позвоночного столба имеют изгибы, направленные выпуклостью назад, как они называются и в связи с чем формируются.

**Ответы:**

- 1) изгибы, направленные выпуклостью вперед – называются лордозы; шейный лордоз начинает формироваться в возрасте 1,5-2 месяцев, когда ребенок может самостоятельно держать головку и поднимать ее из положения «лежа»; поясничный лордоз начинает формироваться к концу 1-го началу 2-го года жизни, когда ребенок может самостоятельно садиться, вставать и пытается ходить;
- 2) изгибы, направленные выпуклостью назад – называются кифозы; грудной кифоз начинает формироваться в возрасте 3,5-4 месяцев, когда ребенок пытается приподнять верхнюю часть туловища над поверхностью и перевернуться с одного бока на другой; крестцово-копчиковый кифоз формируется еще в утробном периоде под влиянием воздействия мышц тазового дна матери;  
в 6-7 лет физиологические изгибы выражены достаточно хорошо, и к 20-25 годам, формирование их заканчивается.

**4. Задания для самостоятельной работы**

**Задание 1. Вопросы с одним вариантом ответа**

- 1. Назовите, что является остатком зачатка внутреннего скелета (спинной струны) в организме взрослого человека**
  - 1) студенистое вещество межпозвоночного диска
  - 2) метафизарные хрящи
  - 3) гиалиновый хрящ на эпифизах костей
  - 4) связки позвоночного столба
- 2. Определите, к какому типу костей относится лобная кость**
  - 1) губчатая, плоская кость
  - 2) плоская, воздухоносная кость
  - 3) трубчатая, воздухоносная кость
  - 4) сесамовидная, воздухоносная кость
- 3. Определите, к какому типу костей относится клиновидная кость**
  - 1) воздухоносная и смешанная
  - 2) губчатая и плоская
  - 3) плоская и воздухоносная
  - 4) первичная и смешанная
  - 5) плоская и сесамовидная
- 4. Назовите сесамовидные кости в скелете человека**
  - 1) клиновидная, полулунная
  - 2) головчатая, полулунная
  - 3) надколенник, гороховидная
  - 4) надколенник, трехгранная
  - 5) гороховидная, крючковидная



**5. Назовите, характерные признаки шейных позвонков**

- 1) маленькое тело, отверстие в поперечном отростке, раздвоение остистого отростка
- 2) маленькое тело, длинный остистый отросток, добавочный и сосцевидный отростки
- 3) маленькое, плоское тело, большая дуга, длинный, раздвоенный остистый отросток.
- 4) тело позвонка маленькое, массивный и прямой остистый отросток, суставные поверхности на поперечном отростке
- 5) массивное тело, суставные поверхности на теле, длинный остистый отросток

**6. Укажите, остистый отросток, какого позвонка используют для счета позвонков с диагностической целью**

- 1) II шейный
- 2) I грудной
- 3) III шейный
- 4) II грудной
- 5) VII шейный

**7. Назовите, поверхности и части крестца**

- 1) тело, вершина, тазовая, задняя поверхности, крестцовый канал
- 2) тело, вершина, подвздошная, базальная поверхности, крестцовый канал
- 3) основание, вершина, латеральные (ушковидные), тазовая, задняя поверхности
- 4) основание, тело, вершина, тазовая, задняя поверхности
- 5) тело, вершина, срединный и промежуточный гребни, ушковидная бугристость

**8. Укажите, какая кость имеет мечевидный отросток**

- 1) височная
- 2) IV шейный позвонок
- 3) лопатка
- 4) грудина
- 5) VII шейный позвонок

**9. Определите, каким ребрам соответствуют реберные вырезки грудины**

- 1) VIII-XII
- 2) X, XI, XII
- 3) I-VII
- 4) IX-X
- 5) IV-XI

**10. Укажите, характерные признаки атланта**

- 1) тело, поперечные отверстия, зубовидный отросток, задняя дуга
- 2) передняя дуга, латеральные массы, реберные отростки, зубовидный отросток
- 3) латеральные массы, передняя и задняя дуги
- 4) зубовидный отросток, латеральные массы, задняя дуга, тело
- 5) задняя дуга, тело, зубовидный отросток, раздвоенный остистый отросток

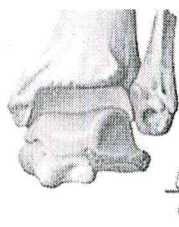
**Задание 2. Установите соответствие между частями таблицы**

Типы костных клеток	Особенности
1) остеобласты	а) содержат лизосомы с набором гидролитических ферментов, обеспечивает разрушение матрикса (межклеточного вещества), костей и хрящей;
2) остеоциты	

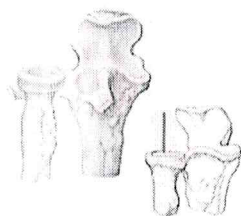
<p>3) остеокласты 4) фибробласты</p>	<p>б) образуют внутренний слой надкостницы, преобладают у детей, обеспечивают процессы роста костей и замены хряща костной тканью;</p> <p>в) представлены морфофункциональными единицами – остеонами в виде цилиндров, вставленных один в другой (5-10) или пластинок-трабекул;</p> <p>г) являются самыми активными клетками, синтезируют белки волокон (эластин, коллаген) и органические компоненты основного вещества (гликозамингликаны, протеоглики), входящие в состав матрикса;</p>
--	--

**Задание 3. Установите соответствие между рисунком, названием, числом осей и характеристикой сустава.**

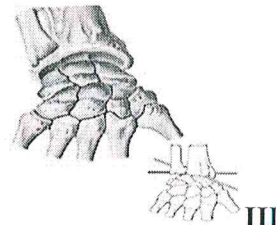
Рисунок	Характеристика сустава	Количество осей	Название сустава
I	1) блоковидный, сложный	а) одноосный	а) лучезапястный
II	2) блоковидный, комплексный	б) двухосный	б) плечевой
III	3) эллипсоидный, сложный	в) трехосный	с) лучелоктевой
IV	4) шаровидный		д) голеностопный
V	5) цилиндрический		е) коленный



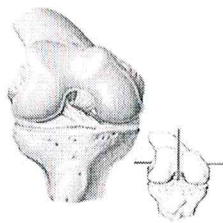
I



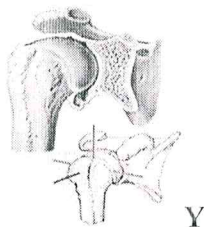
II



III



IV



V

## 5. Список рекомендованной литературы

1. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. – 3-е изд. – М.: Оникс, 2008. –1088 с.
2. Биология в вопросах и ответах. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М. и др. – М., 1994. – 216 с.
3. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – М.: Мир, 2004. Том 1. – 454 с., Том 2. – 436 с., Том 3. – 451 с.
4. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. – М., 2007. – 126 с.
5. Биология: Задания и упражнения. Пособие для поступающих в вузы. Богданова Т.Л. – М., 1991. – 350 с.
6. Анатомия человека: в 2-х т./ Под ред. И.Р. Сапина. - 4-е изд. - М., 1997.
7. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека: в 4-х т. - М. (1-4 т: 1989-1994).
8. Быков В.Л. Цитология и общая гистология. Учебник. - Санкт-Петербург: Сотис, 2000.
9. Быков В.Л. Частная гистология человека. Учебник. - Санкт-Петербург: Сотис, 1999.
10. Пупышев Л.В. Карманный анатомический альбом. - Ростов н/Д, 2000.

## ОТВЕТЫК ЗАДАНИЯМ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### к заданию 1 части

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	4	1	4	4	2	1	4
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	3	1	1	1	2	4	3	3	3
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	3	4	4	3	1	2	1	3	2

### к заданию 2 части

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	1	3	2	1	3	2	4	2	1

### к заданию 3 части

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	+	-	+	-	-	+	+	+	+
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-	-	+	+	-	+	+	-	-	+