

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)

---

**Кафедра биологии с курсом медицинской генетики**



# **БИОЛОГИЯ**

**Раздел III. Биология развития.**

**Эволюция систем органов**

**Рабочая тетрадь и методические указания  
к практическим занятиям  
для студентов 1 курса  
лечебного факультета**

студент \_\_\_\_\_  
группа № \_\_\_\_\_  
202\_ / 202\_ уч. г.

**Краснодар - 2021 г.**

УДК 573.7.017.5/6

ББК 28.03

П69

**Составители-** сотрудники кафедры биологии с курсом медицинской генетики ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России:

заведующий кафедрой, д.м.н., профессор И.И. Павлюченко, доцент, к.б.н. Л.Р. Гусарук., доцент, д.б.н. Е.В. Сапсай, ассистент к.б.н. А.Н. Мороз

**Рецензенты:** И.М. Быков-д.м.н., профессор, заведующий кафедрой фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России;

Колесникова Н.В.- д.б.н., профессор кафедры клинической иммунологии, аллергологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России;

Учебное пособие (рабочая тетрадь и методические указания к практическим занятиям) по разделу «Биология развития. Эволюция систем органов» составлено и переработано на основе Рабочей программы по биологии в соответствии с ФГОСЗ+ ВПО РФ. Предназначено для студентов всех факультетов медицинского вуза.

Рекомендовано к изданию ЦМС ФГБОУ ВО КубГМУ,  
протокол № 06 от 06.02.2018 г.

## Предисловие

Методическое пособие «Биология развития. Филогенез систем органов» разработано кафедрой биологии с курсом медицинской генетики на основе Рабочей программы для обеспечения выполнения требований ФГОСЗ+ к минимуму содержания и подготовки специалистов по специальности 31.05.01. «Лечебное дело», способствуя более качественному овладению обучающимися общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

Пособие составлено в виде рабочей тетради и включает 6 тем практических занятий по биологии развития, эволюции систем органов позвоночных животных и антропогенезу. Для каждого занятия определены цель и задачи, вопросы для самоподготовки; список литературы; задания для выполнения практической аудиторной и внеаудиторной работы, основные термины по теме.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы с терминами направлены на закрепление умения поиска и обработки научной информации. В ходе самоподготовки в рабочей тетради студент должен заполнить термины по каждой отдельно взятой теме. Такой вид деятельности помогает закрепить знания по данной теме, а также служат показателем активной самостоятельной работы студента вне аудитории.

В конце каждого занятия приведен перечень умений, формирующихся на основании, полученных знаний.

## **Введение**

Биология развития, включающая элементы эмбриологии - одна из важнейших областей биологии для медицинской практики. Так, изучение общих закономерностей эмбриогенеза на примере развития зародышей позвоночных помогает понять сложные механизмы эмбриогенеза человека.

Системы органов человека сформировались в результате преобразования предковых форм. Врач должен знать основные этапы и направление этих преобразований для правильного понимания происхождения и функций этих структур у человека, а также онтофилогенетическую обусловленность их врождённых пороков развития. Знания по филогенезу систем органов служат основой для изучения нормальной, патологической анатомии, физиологии.

## **Литература**

### **Основная**

1. Биология. Учебник в 2т./ В.Н. Ярыгин (ред), В.В. Глинкина, И.В. Волков, В.В. Синельщиков, Е.В. Черных. -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015г., Т1,2.-736с.:ил.
2. Биология Учебник в 2т./ В.Н. Ярыгин (ред), В.И. Васильева, И.Н. Волков, В.В. Синельщиков. -М., Высшая школа, 1999г. Т.1,2-448с.:ил

### **Дополнительная**

3. Биология/ В.Н Ярыгин (ред), Ю.К. Богоявленский, Т.Н. Улиссова, И.М. Яровая.- М.: Медицина, 1984,-560с., ил..
4. Биология/ А.А. Слюсарев, С.В. Жукова.- Киев.: Высшая школа,1987.- 415с.
5. Биология . Руководство к практическим занятиям/ В.В. Маркина (ред), Ю.Д. Оборотистов, Т.Ю. Татаренко- Козмина.-М.: ГОЭТАР- Медиа, 2010.- 448с.: ил.

### ЗАНЯТИЕ N1 (15)

**ТЕМА:** Онтогенез человека, его периодизация. Основные этапы эмбрионального развития. Критические периоды онтогенеза. Врожденные пороки развития человека.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Разобрать периоды онтогенеза человека. Изучить общие закономерности эмбриогенеза с учетом критических периодов и возможного действия тератогенных факторов, детерминирующих врожденные пороки развития.

**Задание для самоподготовки.**

**Необходимо знать:**

1. Понятие онтогенеза, типы онтогенетического развития. Периодизация онтогенеза.
2. Морфологические и эволюционные особенности яйцеклеток хордовых.
3. Характеристика и значение основных этапов эмбрионального развития: дробление, гаструляция, дифференцировка зародышевых листков, гистоорганогенез.
4. Провизорные органы зародышей позвоночных, их значение.
5. Роль нарушений механизмов онтогенеза в патологии человека. Критические периоды в онтогенезе человека.
6. Тератогенез. Тератогенные факторы.
7. Врожденные пороки развития человека, их классификация.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1) С. 149-204; 2) С. 142-160. 3) С.286-371; 427-423; 4) 438-540; 695-701.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

##### **1. Периодизация индивидуального развития.**

Разобрать по схеме основные периоды индивидуального развития человека. Обосновать значение происходящих процессов на этапах онтогенеза.

#### **ПЕРИОДИЗАЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА**

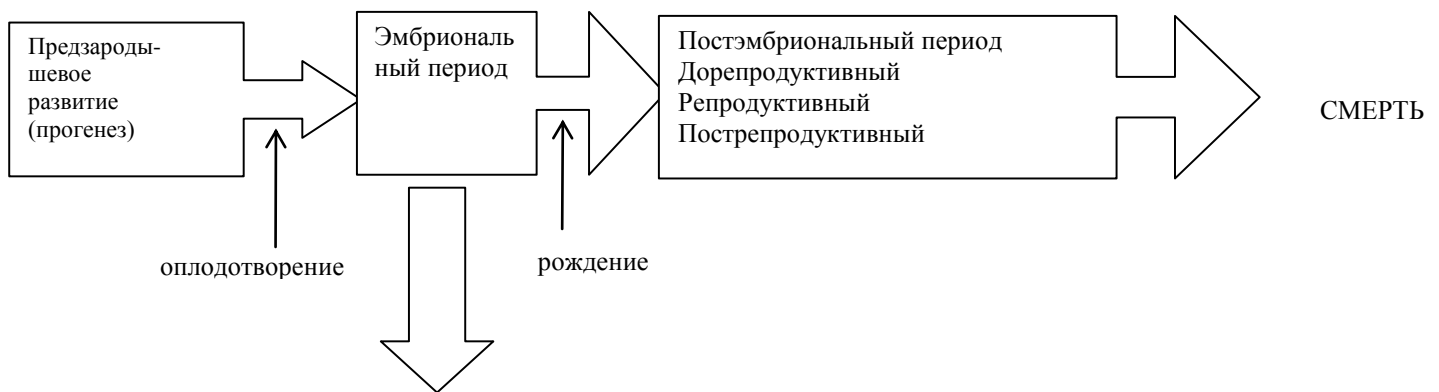


Рисунок 1. Периодизация онтогенеза

## 2. Морфологические и биохимические особенности яйцеклеток хордовых.

По рисунку 2 определить тип яйцеклеток и обозначить алецитальную, гомолецитальную (изолецитальную), телолецитальную, центролецитальную яйцеклетку. Обратит внимание на связь строения яйцеклетки с типом дробления зародыша.

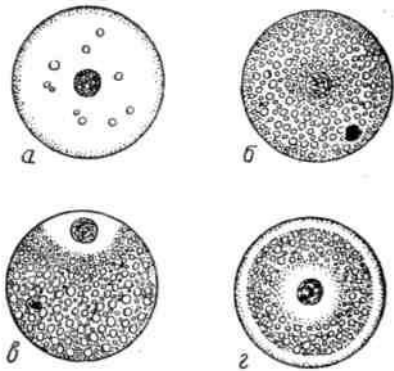


Рисунок 2. Типы яйцеклеток в зависимости от количества и расположения желтка

## 3. Гаструляция и гистоорганогенез

### 3.1. Первичный органогенез, как процесс формирования комплекса осевых органов.

Разобрать по таблицам и зарисовать поперечный срез зародыша, обозначить зародышевые листки и осевые органы.

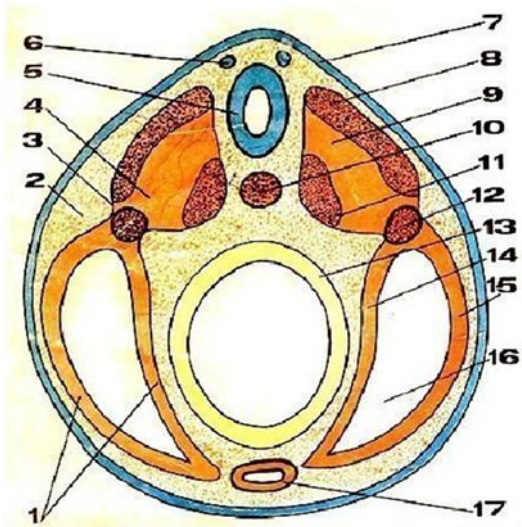


Рис. 3. Схема строения зародыша на ранних этапах эмбрионального развития.

### 3.2. Дифференцировка зародышевых листков, образование органов и тканей.

Записать в таблицу производные зародышевых листков в процессе эмбриогенеза.

<b>Зародышевый листок</b>	<b>Система органов</b>
1. Эктодерма	
2. Мезодерма	
3. Эндодерма	

**3.3. Морфогенез зародыша и плода человека как многоуровневый динамический процесс.** По таблицам, учебнику рассмотреть морфологические изменения зародыша и плода человека на различных стадиях эмбриогенеза.

Разобрать таблицу и обратить внимание на прогрессивное увеличение размеров и массы плода в фетальном периоде.

Параметры	Сроки развития зародыша / плода(недели)									
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Длина(см)	0,5	4	9	16	25	30	35	40	45	50
Масса (г)	2	5	40	120	300	700	1000	1600	2500	3000

#### **4. Критические периоды развития.**

4.1. Записать сроки общих критических периодов в эмбриогенезе человека и возможные патологические эффекты при воздействии тератогенных факторов в соответствующем периоде.

№ п/п	Критический период	Срок эмбриогенеза	Возможные патологические эффекты действия тератогенных факторов
1	Дробление зиготы		
2	Имплантация		
3	Образование плаценты, Гистоорганогенез		
4	Родоразрешение		

## 5. Тератогенез. Тератогенные факторы.

Рассмотреть классификацию факторов тератогенеза. Записать примеры.

Физические \_\_\_\_\_

Химические \_\_\_\_\_

Биологические \_\_\_\_\_

### 5.1. Классификация врождённых пороков развития (ВПР).

Разобрать классификацию ВПР и записать их основные характеристики в таблицу

#### Классификация ВПР

ВПР	Характеристика
<b>По причине возникновения</b>	
1. Генетические	
2. Экзогенные	
3. Мультифакториальные	
<b>По времени возникновения</b>	
1. Гамеопатии	
2. Бластопатии	
3. Эмбриопатии	
4. Фетопатии	
<b>По степени поражения</b>	
1. Изолированные	
2. Системные	
3. Множественные	

### 5.2. Значение нарушений клеточных механизмов в возникновении ВПР

Разобрать основные клеточные процессы в онтогенезе и пороки, возникающие в результате их нарушения

№п/п	Клеточный процесс	Результат нарушения
1.	Митоз	
2.	Миграция клеток	
3.	Дифференцировка	
4.	Апоптоз	

#### Необходимо уметь:

1. Идентифицировать типы дробления, способы образования двух-, трёхслойного зародыша.
2. Обосновывать условия, вызывающие развитие врождённых пороков у человека.
3. По сроку воздействия тератогенного фактора в эмбриональном периоде, определять характер возможного ВПР у эмбриона/плода.
4. Решать ситуационные задачи.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО ТЕМЕ:

Агенезия-

Аллантоис –



Амнион –

Амниоты –

Анамнии –

Атрезия –

Гетеротопия –

Гетероплазия-

Гипертрофия/гипотрофия врожденная –

Гипоплазия врожденная –

Дерматом –

Дробление зиготы -

Критические периоды онтогенеза -

Макросомия –

Миотом –

Онтогенез –

Персистирование –

Плацента -

Провизорные органы –

Склеротом -

Стеноз –

Тератоген –

Тератогенез –

Тератология -

Тотипотентность –

Трофобласт-

Фетальный период эмбриогенеза -

Хорион –

Эктопия –

Эмбриональный период –

Эмбриобласт-

Студент \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ N2 (16)**

**ТЕМА: Соотношение индивидуального и эволюционного развития. Филогенез кожи и скелета. Генетическая и филогенетическая обусловленность ВПР кожи и скелета у человека.**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Изучить филогенез кожи и скелета Позвоночных, генетическую и филогенетическую обусловленность ВПР кожи и скелета.

**Задание для самоподготовки.**

**Необходимо знать:**

1. Онтогенез человека и его связь с филогенезом позвоночных.
2. Функции и строение кожных покровов позвоночных.
3. Возможные причины и формы ВПР кожи у человека.
4. Развитие внутреннего осевого скелета в ряду позвоночных.
5. Происхождение и преобразование скелета головы в филогенезе позвоночных.
6. Преобразования в строении скелета человека, связанные с прямохождением.
7. Возможные причины и формы ВПР скелета у человека.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1). С. 285-288; 308-322; 2). С. 219-221; 243-246. 3).С.60-66; 92-112; (2том)  
4) С. 115-121;165-193 (2 том)

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

1. **Филогенез кожи позвоночных.** Рассмотреть филогенетические преобразования кожи и ее придатков. Заполнить таблицу, выбрав соответствующие определения внизу таблицы.

**Эволюция кожи и её производных у позвоночных**

<b>Класс Позвоночных</b>	<b>Функции кожи</b>	<b>Строение эпидермиса</b>	<b>Производные кожи</b>	<b>Кожные железы</b>
Рыбы				
Амфибии				
Пресмыкающиеся				
Млекопитающие				
<b>Направление эволюции</b>	<i>Расширение количества выполняемых функций, усиление основной функции</i>	<i>От однослойного цилиндрического к многослойному плоскому; от неороговевающего к ороговевающему</i>	<i>Увеличение разнообразия придатков кожи</i>	<i>Углубление в дерму, специализация желёз. От одноклеточных к многоклеточным оформленным структурам</i>

### Функции кожи

- А. Защитная, секреторная, сенсорная, регуляторная.
- Б. Газообмен- дыхание, обмен веществ.
- В. Терморегуляция, выделительная, защита от УФ лучей (меланин), синтетическая

### Строение эпидермиса

- А. Многослойный, слабоороговевающий. Переход от росткового слоя к ороговевающему постепенный.
- Б. Многослойный, цилиндрический, неороговевающий. Образован живыми клетками.
- В. Многослойный, ороговевающий, четкий переход от росткового слоя к ороговевающему
- Г. Многослойный, ороговевающий (кератогиалин) Смена рогового слоя путём линьки. Переход от росткового слоя постепенный.

### Производные кожи

- А. Роговые чешуи, щитки, перепонки, когти, панцирь.
- Б. Волосы, вибриссы, чешуи, рога, копыта, ногти, когти.
- В. Чешуя (плакоидная и костная).
- Г. Утолщения рогового слоя в виде бородавок.

### Кожные железы

- А. Сальные, потовые, млечные, пахучие, церуминозные.
- Б. Пахучие (крокодилы, черепахи).
- В. Многоклеточные слизистые, ядовитые.
- Г. Одноклеточные слизистые, ядовитые, хроматофоры.

## 2. Врожденные пороки развития кожи и ее придатков у человека.

На слайдах рассмотреть некоторые ВПР кожи, обратив внимание на отсутствие в онтогенезе покровов человека рекапитуляции отдалённых предковых состояний.

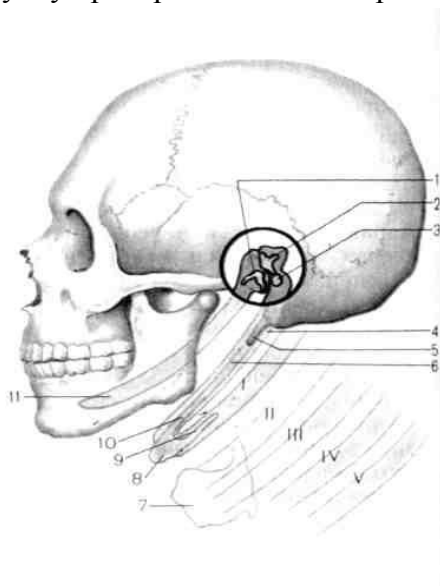
## 3. Филогенез скелета позвоночных.

3.1. Рассмотреть филогенетические изменения в строении скелета Позвоночных. Записать основные характеристики скелета у представителей различных классов Позвоночных животных в таблицу

Таблица 2.

Класс	Тип Скелета	Особенности строения туловищного отдела осевого скелета
Рыбы		
Амфибии		
Рептилии		
Птицы		
Млекопитающие		

3.2. Изучить происхождение и преобразование скелета головы в филогенезе позвоночных. Рассмотреть по рисунку преобразование висцеральных дуг в эмбриогенезе у млекопитающих.



**Рис1. Положение висцеральных и жаберных (I—V) дуг и их производных.**

1-молоточек; 2-наковальня; 3- стремечко; 4-подъязычная (2 висцеральная) дуга; 5- шиловидный отросток; 6-шилоподъязычная связка; 7-щитовидный хрящ; 8-тело подъязычной кости; 9- большой рог подъязычной кости; 10- малый рог подъязычной кости; 11- челюстная (1 висцеральная) дуга (меккелев хрящ).

**Преобразование висцеральных дуг в эмбриогенезе млекопитающих.**

**I пара (челюстная)**- верхнечелюстной, нижнечелюстной отростки, молоточек, наковальня.

**II пара (подъязычная)** - стремечко, малые рожки подъязычной кости

**III пара (жаберная)** - тело подъязычной кости, большие её рожки

**IV (жаберная)** - щитовидный хрящ, хрящи гортани и трахеи.

**V (жаберная)** - хрящи гортани и трахеи.

**4. ВПР опорно - двигательного аппарата человека.**

Пользуясь слайдами и рентгенограммами, ознакомьтесь с различными ВПР скелета человека. Разобрать их онтофилогенетическую обусловленность. Обратите внимание на то, что в эмбриогенезе человека происходит рекапитуляция основных филогенетических стадий опорно- двигательного аппарата.

**Необходимо уметь:**

1. Проводя сравнительный анализ покровов тела и скелета позвоночных животных определять главные направления эволюции этих систем.
2. Объяснять онтофилогенетическую обусловленность пороков кожи и скелета
3. Решать ситуационные задачи.

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО ТЕМЕ:**

- Абрахия-
- Агидрия-
- Амелия-
- Анаболия-
- Аподия-

Арахнодактилия-  
Архаллаксис-  
Атавизмы-  
Аутогильный тип черепа –  
Брахидактилия-  
Висцеральные дуги -  
Витилиго -  
Гиперкератоз -  
Гипертрихоз -  
Гиогильный тип черепа –  
Девиация –  
Ихтиоз –  
Олигодактилия-  
Повышенная растяжимость кожи (Cutis laxa)–  
Полидактилия-  
Полимастия-  
Птериgium -  
Полителя-  
Полифалангия-  
Рекапитуляция –  
Рудименты-  
Синдактилия-  
Синостоз -  
Филэмбриогенезы –  
Фокомелия -  
Эпикант-  
Spina bifida-

Студент \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### ЗАНЯТИЕ N3 (17)

**ТЕМА:** Филогенез пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем позвоночных. Онтофилогенетическая обусловленность ВПР пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем человека.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Изучить особенности строения пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем позвоночных; отметить направление эволюции этих систем. Дать генетическую и филогенетическую характеристику ВПР пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем у человека.

**Задание для самоподготовки.**

### **Необходимо знать:**

1. Особенности строения, функции и направление эволюции пищеварительной системы позвоночных:
  - эмбриональная закладка и дифференцировка пищеварительной трубки на отделы;
  - формирование ротовой полости, зубов, зубные системы;
  - развитие пищеварительных желез и их значение.
2. Строение органов дыхания у животных в связи с уровнем организации и средой обитания.
3. Направление эволюции дыхательной системы позвоночных: связь органов дыхания с пищеварительной системой у наземных позвоночных, возникновение легочного дыхания как крупного ароморфоза в развитии позвоночных;
4. Основные этапы и направления эволюции кровеносной системы позвоночных, обуславливающих строение и функции кровеносной системы человека
  - переход от 2-х камерного сердца к 4-х камерному;
  - закладка и преобразование I - VI пар артериальных дуг;
  - переход к теплокровности у птиц и млекопитающих.

*ЛИТЕРАТУРА:* 1). С. 322-337; 2). С. 246-249, 254-256. 3).67-68; 113-133; 4). 129-130; 193-217.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

#### **1. Филогенез пищеварительной системы позвоночных.**

Рассмотреть филогенетические преобразования пищеварительного тракта у позвоночных: дифференцировку на отделы, развитие в переднем отделе органов захвата и механической обработки пищи, развитие пищеварительных желёз.

1.1 .Зарисовать и обозначить зубную формулу человека.

-резцы  
-клыки  
-премоляры  
-моляры

Рис. 1. Зубная формула человека.

#### **2. Врождённые пороки развития пищеварительной системы.**

Пользуясь слайдами, рентгенограммами, фотоснимками и таблицами ознакомиться с некоторыми ВПР органов пищеварительной системы; разобрать онтофилогенетическую их обусловленность (атрезия пищевода, 12-перстной кишки, толстого кишечника, анального отверстия; стеноз пищевода; пилоростеноз; трахеопищеводные фистулы и др.)

#### **3. Филогенез дыхательной системы позвоночных.**

Рассмотреть эволюцию легких и дыхательных путей у наземных позвоночных. Указать прогрессивные черты организации. Сделать обозначения на рисунке.2, заполнить таблицу.1

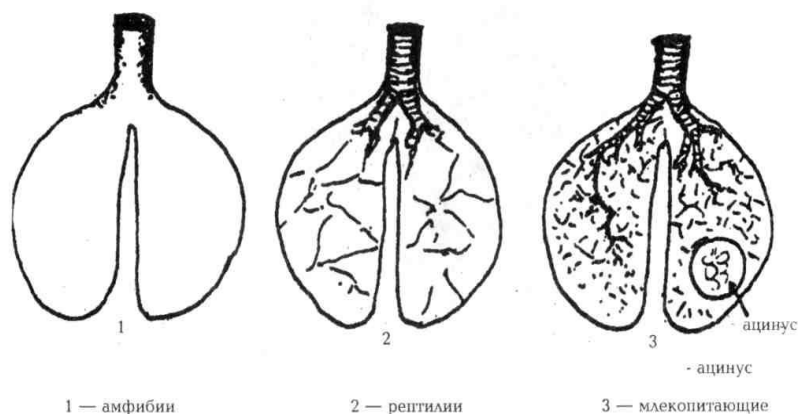


Рис. 2. Строение легких Позвоночных.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика дыхательной системы хордовых животных

Класс	Характеристика дыхательной системы	
	воздухоносные пути	респираторный отдел
Ланцетники (Бесчерепные)		
Рыбы		
Амфибии		
Рептилии		
Млекопитающие		

#### 4. Онтофилогенетически обусловленные пороки развития дыхательной системы человека.

На рентгенограммах рассмотреть ВПР органов дыхания человека. Обратит внимание на пороки, отражающие первоначальную общность пищеварительной и дыхательной систем ( незаращение твёрдого нёба, эзофаготрахеальные свищи-каналы, соединяющие пищевод и трахею, бронхиогенные свищи и кисты). Выделить пороки, связанные с остановкой развития лёгких, на различных этапах органогенеза (агенезия, аплазия, гипоплазия лёгочной ткани, пороки ветвления бронхиального дерева и др).

#### 5. Филогенез кровеносной системы позвоночных.

5. Провести сравнительный анализ кровеносной системы различных классов позвоночных. Выявить основные направления эволюции, обратит внимание на прогрессивные черты организации, приведшие к теплокровности. Заполнить таблицу 2.

Таблица 2.

Класс	Сердце	Периферическая кровь		
		по газовому составу преобладает	температура	эритроциты
Рыбы				
Амфибии (личинки)				
Амфибии (взрослые)				
Рептилии				
Птицы				

**5.2.** Изучить преобразование артериальных (жаберных) дуг у позвоночных в магистральные сосуды. Заполнить таблицу 3.

Таблица 3.

Эволюция жаберных сосудов позвоночных.

Жаберные артерии	Рыбы	Амфибии	Рептилии	Птицы	Млекопитающие
I пара					
II пара					
III пара					
IV пара					
V пара					
VI пара					

**6. Врождённые пороки развития кровеносной системы.**

Пользуясь таблицами, слайдами, рентгенограммами рассмотреть ВПР кровеносной системы (двукамерность, трёхкамерность сердца, дефекты межпредсердной и межжелудочковой перегородок, аплазия магистральных кровеносных сосудов, артериальный (боталлов) проток, разобрать онтофилогенетическую обусловленность этих аномалий.

**Необходимо уметь:**

1. Выявлять гомологию в строении пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем у представителей различных классов и отличия, позволяющие проследить направления эволюционных преобразований.
2. Обосновать происхождение сонных артерий, дуг аорты, лёгочных артерий человека из закладок жаберных артерий.
3. Охарактеризовать филогенетически обусловленные аномалии развития пищеварительной, дыхательной и кровеносной систем человека и возможные механизмы их происхождения.
4. Решать ситуационные задачи.



## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО ТЕМЕ:

Акардия -

Ахалазия -

Боталлов проток (артериальный проток) –

Врожденная расщелина губы и /или неба -

Гиршпрунга болезнь -

Глоссоптоз-

Декстрокардия -

Кисты шеи боковые-

Легкие поликистозные -

Макростомия-

Макроглоссия -

Макродентия -

Микрогения -

Микродентия -

Микроколон -

Микростомия -

Общее предсердно-желудочковое отверстие -

Общий артериальный ствол -

Палатосхиз -

Стеноз устья аорты -

Транспозиция крупных сосудов -

Студент \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЗАНЯТИЕ № 4 (18)

**Тема:** Филогенез мочевыделительной и половой систем. Онтогенетические преобразования и врождённые пороки развития мочевыделительной и половой систем у человека.

**Цель занятия:** Изучить закономерности филогенетических преобразований органов мочевыделительной и половой систем у позвоночных и их формирование в эмбриогенезе человека, а также возможные варианты ВПР этих систем.

**Задание для самоподготовки.**

**Необходимо знать:**

1. Основные функции выделительной системы
2. Эволюцию выделительной системы у беспозвоночных
3. Филогенез мочевыделительной системы позвоночных.
4. Связь выделительной и половой систем у анэмниот и амниот.

5. Этапы закладки и строения предпочки, первичной и вторичной почек у человека.

6. Аномалии развития выделительной и половой систем в эмбриогенезе человека.

ЛИТЕРАТУРА: 1).С.347-353; 2).С.249-254; 3). 134-141; 4).217-225

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

**1. Филогенез мочевыделительной системы.**

**1.1.** Пользуясь таблицей, разобрать филогенетические изменения выделительной системы у беспозвоночных животных.

Таблица 1.

Тип беспозвоночных	Тип выделительной системы	Основные структуры
Простейшие		Сократительные вакуоли
Плоские черви	Протонефридиальный	Система канальцев со звёзчатыми клетками или солёноцитами
Круглые черви	Видоизменённые протонефридии	Гигантская экскреторная клетка
Кольчатые черви	Метанефридиальный	Нефростом с коротким каналом
Членистоногие	Видоизменённые метанефридии или мальпигиевы сосуды	Многочисленные слепо замкнутые выросты кишечника на границе среднего и заднего отделов кишечника

**1.2.** Сравнительная характеристика нефронов в ряду позвоночных.

Изучить строение нефронов головной (предпочка), туловищной (первичной) и тазовой (вторичной) почек. Сделать обозначения (рис 1).

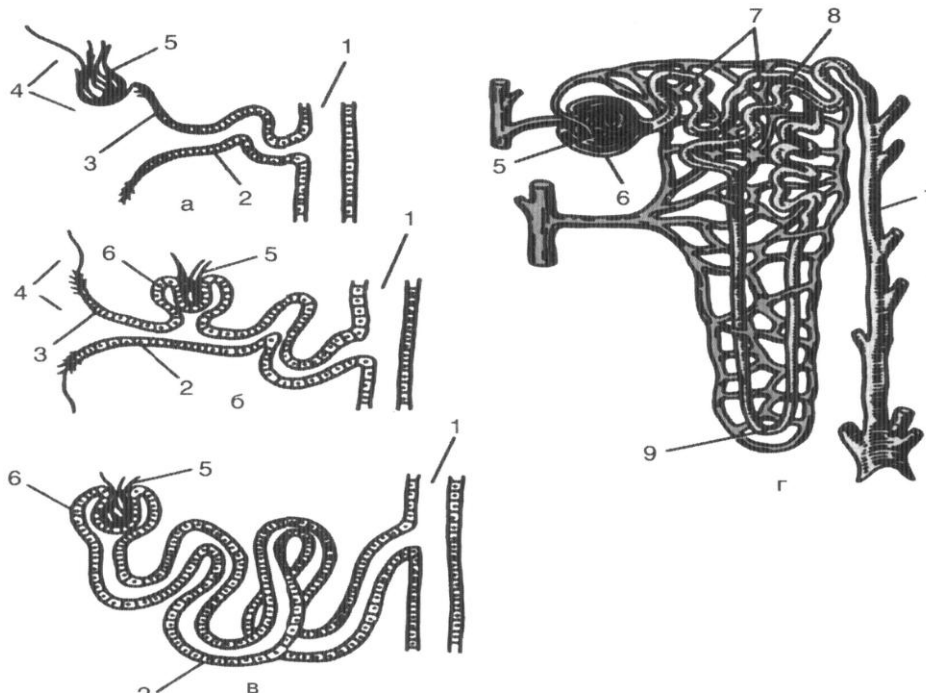


Рис.1 Эволюция нефрона позвоночных животных

а - нефрон предпочки; б — нефрон первичной почки; в — нефрон вторичной почки.

**1.3. Связь выделительной и половой систем у позвоночных животных.**

Изучить этапы эволюционного развития органов выделения в ряду позвоночных. Обратить внимание на филогенетические преобразования каналов первичной почки позвоночных в процессе эмбрионального развития. Сделать соответствующие обозначения рис. 2, заполнить таблицу 2.

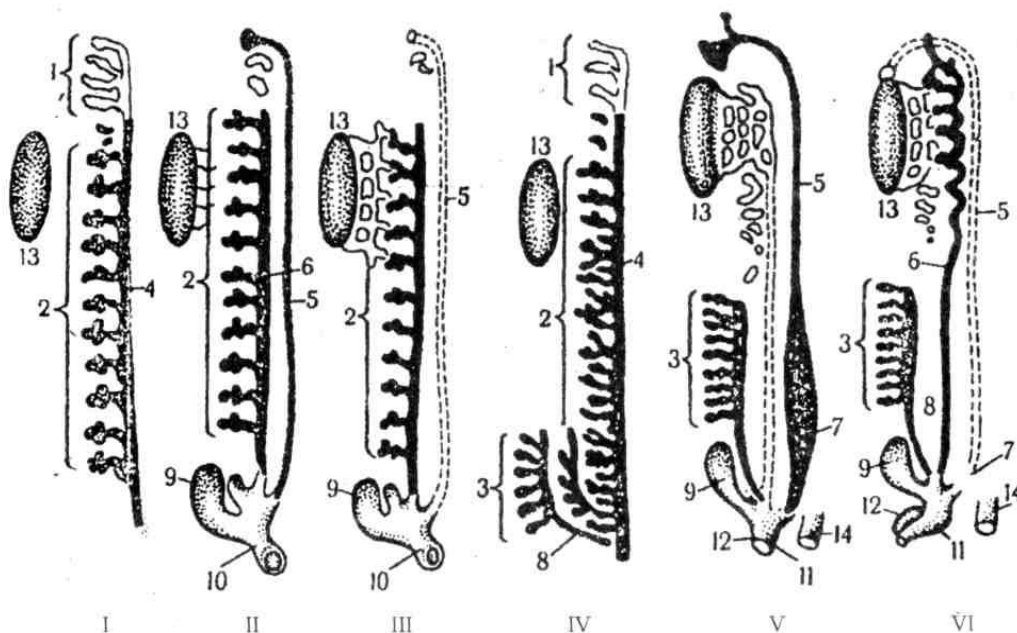


Рисунок 2. Развитие мочеполовой системы позвоночных

- 1- \_\_\_\_\_ 6- \_\_\_\_\_ 11- \_\_\_\_\_  
 2- \_\_\_\_\_ 7- \_\_\_\_\_ 12- \_\_\_\_\_  
 3- \_\_\_\_\_ 8- \_\_\_\_\_ 13- \_\_\_\_\_  
 4- \_\_\_\_\_ 9- \_\_\_\_\_ 14- \_\_\_\_\_  
 5- \_\_\_\_\_ 10- \_\_\_\_\_

Таблица 2

**Преобразование каналов первичной почки**

Позвоночные животные	Функции каналов	
	Парамезонефральный канал (мюллеров канал)	Мезонефральный проток (вольфов канал)
<b>Анамнии</b> Самка Самец		
<b>Амниоты</b> Самки Самец		

## 2. Врождённые пороки мочевыделительной системы человека.

Разобрать генетическую и филогенетическую обусловленность ВПР мочевыделительной системы. Пользуясь таблицами, слайдами и рентгеновскими снимками ознакомиться с некоторыми ВПР мочевыделительной системы (агенезия почек; гипоплазия почек; дистопия почек; аномалии формы; аномалии развития мочеточников, мочевого пузыря, нетипичное положение мочеиспускательного канала).

## 3. Филогенез репродуктивной (половой) системы у беспозвоночных и позвоночных. Обратить внимание на переход от гермафродитизма к раздельнополой репродуктивной системе.

3.1. Изучить и записать этапы дифференцировки пола в онтогенезе человека.

*Дифференцировка пола – это сложный и многоэтапный процесс от момента оплодотворения до пубертатного периода.*

I этап

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

II этап

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

III этап

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 4. ВПР половой системы человека.

4.1 Рассмотреть на таблицах, слайдах, рентгенограммах некоторые аномалии развития репродуктивной системы человека, а также возможные онтофилогенетические причины их возникновения.

4.2. Разобрать интерсексуальные состояния у человека и заполнить таблицу.

Тип гермафродизма	Наружные гениталии	Гонады	Возможные кариотипы
1. Истинный			
2. Ложный мужской:			
-феминизирующая форма			
-маскулинизирующая форма			
3. Ложный женский			

### Необходимо уметь:

1. Идентифицировать элементы мочеполовой системы и проследить их гомологию.
2. Используя знания закономерностей онтофилогенеза мочеполовой системы, объяснять аномалии её строения.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО ТЕМЕ:

Агонадизм-

Амбисексуальность-

Анорхидия-

Ацистия-

Вирилизм-

Гермафродитизм-

Гидронефроз-

Гипогонадизм-

Микроорхидизм-

Гипоспадия-

Крипторхизм-

Ovotestis-

Олигоспермия-

Половой диморфизм-

Эписпадия-

Студент \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### **ЗАНЯТИЕ №5 (19)**

**ТЕМА: Филогенез систем интеграции позвоночных, онтофилогенетическая обусловленность ВПР нервной и эндокринной систем человека.**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Изучить развитие нервной системы позвоночных, эволюцию головного мозга, закладку и развитие органов чувств и эндокринной систем; генетическую и филогенетическую обусловленность ВПР этих систем у человека.

**Задание для самоподготовки.**

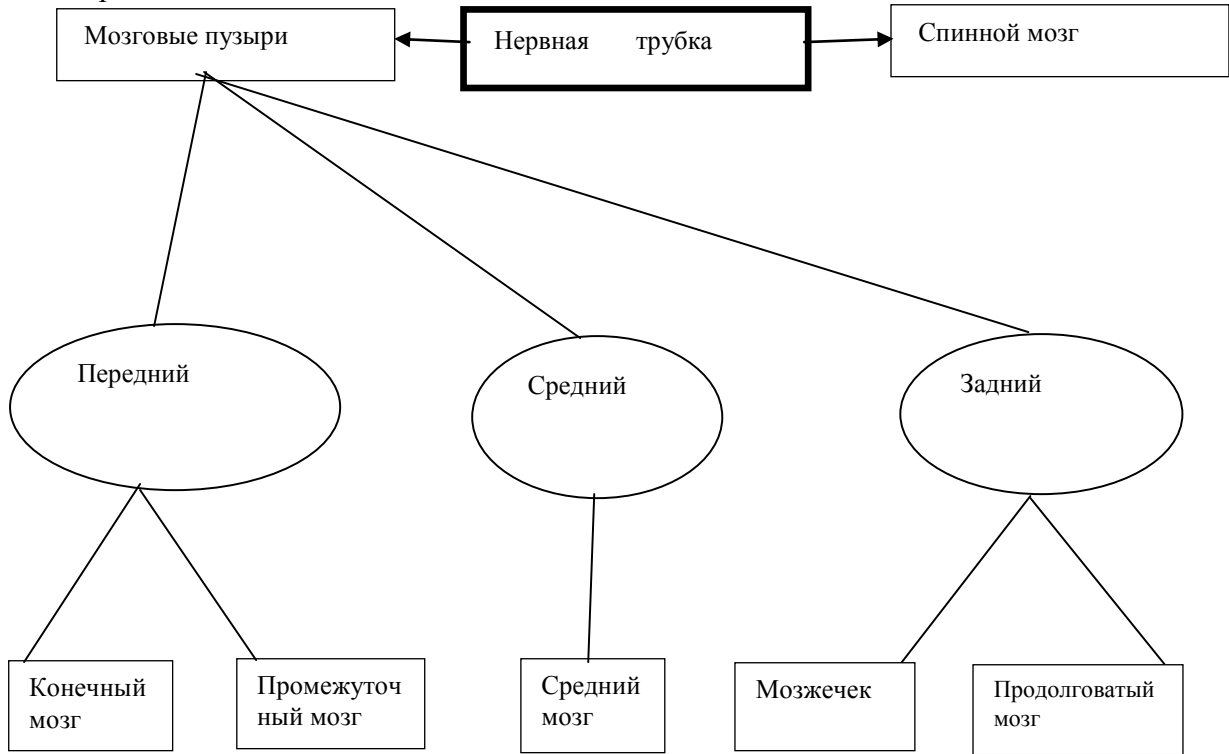
**Необходимо знать:**

1. Функции, основные этапы эволюции нервной системы беспозвоночных и позвоночных животных.
2. Особенности строения и функции головного мозга каждого класса подтипа Позвоночных.
3. Направления эволюции головного мозга Позвоночных (ихтиопсидный, зауроапсидный, млекопитающий).
4. Значение и эволюция органов чувств позвоночных.
5. Этапы развития центральной и периферической нервной системы и органов чувств в эмбриогенезе человека.
6. Закладка и развитие эндокринных желёз в эмбриогенезе человека.
7. Основные ВПР нервной и эндокринной систем у человека.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

**1. Филогенез нервной системы и органов чувств позвоночных.**

1.1. Разобрать головного и спинного мозга рисунок 1, характеризующий эмбриональное развитие головного и спинного позвоночных.



Отделы головного мозга

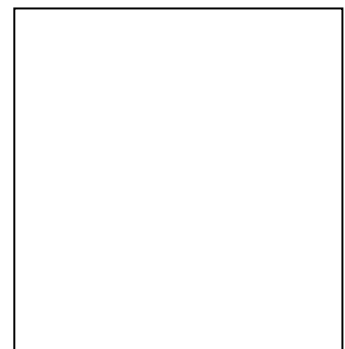
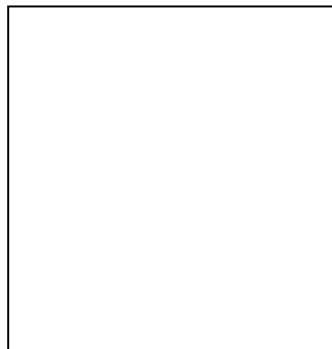
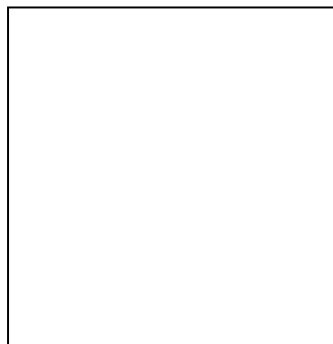
Рисунок 1. Схема развития отделов головного мозга позвоночных животных

1.2. **Самостоятельная внеаудиторная работа.** Разобрать и зарисовать строение головного мозга у животных различных классов позвоночных. Обозначить отделы головного мозга и выявить их гомологию. Обратит внимание на появление и эволюцию коры головного мозга.

1. Рыбы

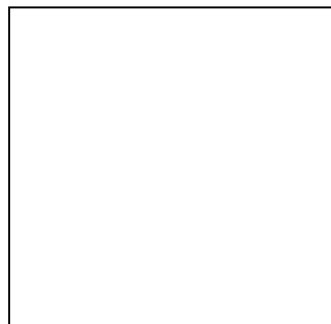
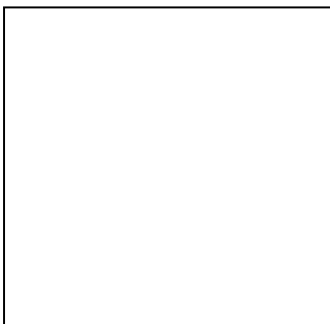
2. Амфибии

3. Рептилии



4. Птицы

5. Млекопитающие



Условные обозначения

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

1.3. Записать в таблицу 1 характерные морфологические признаки головного мозга в ряду позвоночных, указать тип головного мозга.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика головного мозга позвоночных

Класс	Характеристика головного мозга	Тип головного мозга
Рыбы		
Амфибии		
Рептилии		
Птицы		
Млекопитающие		

**2. Процессы цефализации в филогенезе гоминид.**

2.3 Изучить расположение основных краниометрических точек на черепах человекообразных обезьян, ископаемых гоминид и современного человека (рис.1).

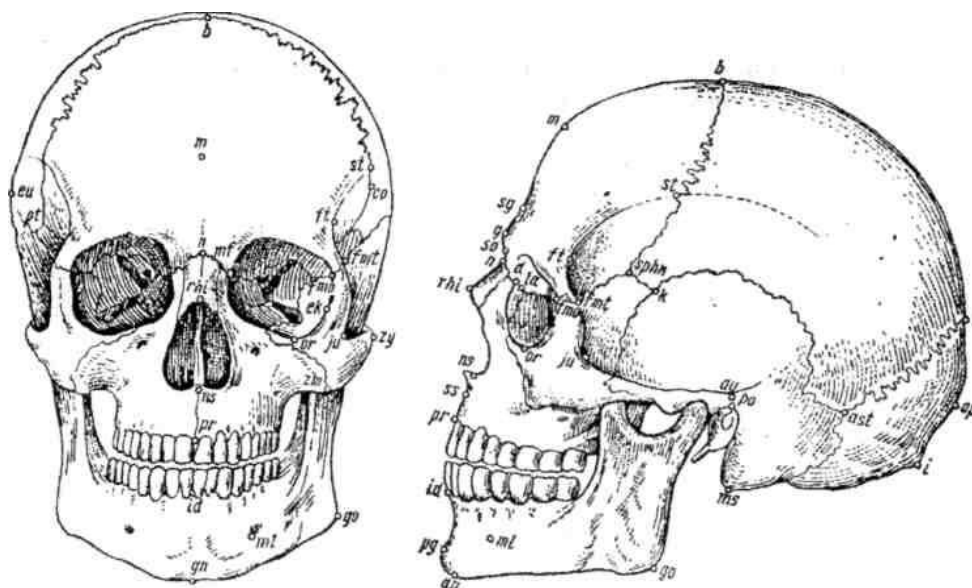


Рис. 1. Основные краниометрические точки черепа человека.

### Основные непарные краниометрические точки

**Брегма** (bregma-b) - точка пересечения венечного и сагиттального швов;

**Глабелла** (glabella-gl) - наиболее выдающаяся вперед точка лобной кости между верхними краями глазниц;

**Метопион** (metopiori-m) - точка пересечения медианной плоскости с горизонтальной линией, соединяющей наиболее выступающие точки лобных бугров;

**Назион** (nasion-n) - середина носолобного шва;

**Назо-спинале** (nasospinale-ns) - точка пересечения медианной плоскости с линией, соединяющей нижние края грушевидного отверстия;

**Опистокранион** (opistokranion-op) - удаленная от глабеллы точка затылочной кости в медианной плоскости;

**Простион** (prostion-pr) - наиболее выступающая вперед точка альвеолярного края верхней челюсти в медианной плоскости;

**Базион** (basion-ba) - самая нижняя точка переднего края большого затылочного отверстия;

**Гнатион** (gnation-gn) - самая нижняя точка нижней челюсти в медианной плоскости.

### Основные парные краниометрические точки:

**Орбитальная** (orbitale-or) - точка нижнего края глазной орбиты;

**Порион** (porion-po) - точка на середине верхнего края наружного слухового отверстия;

**Гонион** (gonion-go) -- точка на наружном крае угла нижней челюсти;

**Зигион** (zygion-zy) -- наиболее выступающая вбок точка скуловой дуги;

**Эурион** (europion-eu) - наиболее удаленная от медианной плоскости точка на боковой поверхности черепа.

2.2. Определение основных краниометрических показателей гоминид.

$$\text{Головной, или черепной индекс (Ч.И.)} = \frac{\text{Поперечный диаметр}}{\text{Продольный диаметр}} \times 100$$

**Продольный диаметр**- расстояние от глабеллы до опистокраниона.

**Поперечный диаметр**- расстояние между парными точками эурион.

Рассчитав величину черепного индекса, определить форму черепа, заполнить таблицу 2.  
Долихокrania- Ч.И.  $\leq 74,9$



Мезокrania-  $75,0 \leq \text{Ч.И.} \leq 79,9$

Брахикrania-Ч.И.  $\geq 80$

Таблица 2.

Основные размеры и форма черепов гоминид

№ п/п	Гоминиды	Продольный диаметр	Поперечный диаметр	Черепной индекс (Ч. И.)	Форма черепа	Объём головного мозга (см <sup>3</sup> )
1	Питекантроп					
2	Синантроп					
3	Неандерталец					
4	Кроманьонец					
5	Homo sapiens					

2.3. На основании краниометрического анализа черепов, учитывая объём головного мозга гоминид и современного человека, установить черты их сходства и различия. Показать роль цефализации в эволюции головного мозга и нервной деятельности человека.

### 3. Врождённые пороки развития нервной системы.

Разобрать генетическую и филогенетическую обусловленность некоторых пороков развития нервной системы. На таблицах, слайдах, фотоснимках рассмотреть anomalies развития нервной системы и органов чувств человека.

### 4. ФИЛОГЕНЕЗ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА.

Разобрать эволюцию эндокринных желез, их закладку в процессе эмбрионального развития. Заполнить таблицу 3.

Таблица 3.

Эмбриогенез эндокринных желез и их значение в организме человека.

№ п/п	Эндокринные железы	Вырабатываемые гормоны	Патология	
			гипофункция	гиперфункция
1	Гипофиз			
2	Щитовидная			
3	Паращитовидная			
4	Тимус			

5	Надпочечники			
6	Поджелудочная			
7	Половые (женские)			
	Половые (мужские)			

#### **4.1.ВПР эндокринной системы.**

Разобрать генетическую и филогенетическую обусловленность пороков развития и функционирования эндокринных желёз (аплазия/гипоплазия/гиперплазия).

#### **Необходимо уметь:**

1.Использовать закономерности онтофилогенеза головного мозга для объяснения аномалий развития нервной системы человека (анэнцефалия, агирия, микроцефалия, рахисхиз и др.).

2.Пользуясь измерительными приборами, проводить краниометрический анализ.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО ТЕМЕ:**

Агирия-

Акромегалия-

Аниридия-

Анэнцефалия-

Аносмия-

Анотия-

Афакия-

Бельмо-

Буфтальм-

Гидроцефалия-

Гипертелоризм-

Катаракта-

Колобома радужки-

Кортикация -

Макроцефалия-

Микротия-

Микрофакия-

Микрофтальмия-

Микроэнцефалия-

Нанизм гипофизарный –

Н. гипотиреоидный –

Пахигирия-

Spina bifida-

Сферофакия-

Циклопия-

Экзофтальм-

Студент \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### ЗАНЯТИЕ № 6 (20)

**ТЕМА: Постэмбриональный онтогенез, его периодизация у человека.**

**Антропометрия. Итоговый контроль по разделу « Биология развития. Эволюция систем органов»**

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** Изучить постэмбриональный период онтогенеза человека и закономерности возрастной морфологической изменчивости; рассмотреть антропометрические признаки полового диморфизма; освоить методы антропометрии и антропоскопии.

**Задание для самоподготовки.**

**Необходимо знать:**

1. Характеристика основных этапов постэмбрионального онтогенеза.
2. Рост организма, типы роста
3. Половозрастные морфологические признаки человека.
4. Старение, как закономерный этап онтогенеза. Теории старения.
5. Роль социальных и биологических факторов в долголетию человека.

**ЛИТЕРАТУРА:** 1.) С. 204 – 217; 2). С. 160 – 178; 3) 381-386; 396-426 (1том); 4)629-638; 657-694.(1том)

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:**

#### 1. Периоды постэмбрионального онтогенеза человека.

Разобрать периоды постэмбрионального развития: ювенильный (дорепродуктивный), зрелости (репродуктивный), старость (пострепродуктивный). По таблицам изучить и записать возрастные физиологические признаки у человека:

1.Проявление вторичных половых признаков у человека. Оценка соматического и полового развития человека. Заполнить таблицу 1.

Таблица 1.

#### Морфо-физиологические признаки полового созревания мужского пола

Вторичные половые признаки	Возраст появления (лет)
Начало роста яичек и полового члена	
Начало активности предстательной железы	
Рост гортани(хрящей гортани)	
Дальнейший рост яичек и полового члена	
Уплотнение околососкового кружка	
Начало изменения (мутации) голоса	
Рост волос в подмышечных областях и на лобке	
Начало роста волос на лице и теле по мужскому типу	
Появление сперматозоидов в сперме	
Окончательная мутация голоса	
Прекращение роста скелета	

#### Морфо-физиологические признаки полового созревания женского пола

Вторичные половые признаки	Возраст появления (лет)
Рост костей таза и округление ягодиц	
Рост сосков	
Начало роста молочных желез	

Появление волос на лобке  
 Рост наружных и внутренних половых органов  
 Пигментация сосков, увеличение молочных желез  
 Появление волос в подмышечных впадинах  
 Первая менструация  
 Установление менструального цикла  
 Прекращение роста скелета

## 2. Методы изучения морфологических признаков человека (антропоскопия, антропометрия).

2.1. Изучить основные антропометрические точки и порядок выполнения антропометрического исследования.

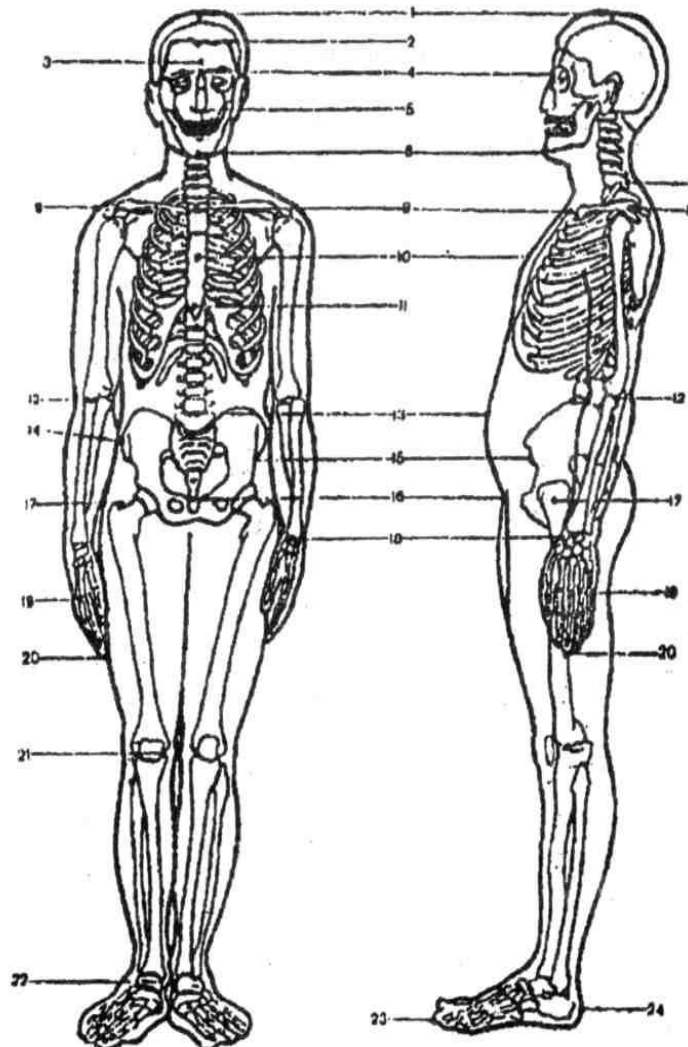


Рис. 1. Антропометрические точки

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1 — вершечная (vertex)           | 14 — подвздошно-гребешковая (ilispinale)                 |
| 2 — волосяная (trichion)         | 15 — подвздошно-остистая передняя (iliospinale anterior) |
| 3 — лобная (metopion)            | 16 — лобковая (symphision)                               |
| 4 — верхненосовая (nasion)       | 17 — вертлужная (trochanterion)                          |
| 5 — нижненосовая (subnasale)     | 18 — шиловидная (stylion)                                |
| 6 — подбородочная (gnathion)     | 19 — фаланговая (phalangion)                             |
| 7 — шейная (cervicalt)           | 20 — пальцевая (dactilion)                               |
| 8 — надгрудинная (subrasternale) | 21 — верхнеберцовая (tibiabile)                          |
| 9 — плечевая (acromion)          |  |

10 — среднегрудинная (mesosternale)  
11 — нижнегрудинная (xuphation)  
12 — лучевая (radiale)  
13 — пупковая (jmphalion)

22 — нижеберцовая (spherion)  
23 — конечная  
24 — пяточная (pternion)

## ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. При определении длины тела (рост стоя) обследуемый должен стоять прямо с опущенными руками, поставив пятки вместе, носки врозь, касаясь стойки ростомера тремя точками тела: пятками, ягодицами и межлопаточной областью (но не затылком). Голова устанавливается так, чтобы линия, соединяющая нижний край глазницы и верхний край козелка, была горизонтальной (с точностью до 0,5 см).
2. Определение массы тела производится взвешиванием на медицинских весах с точностью до 0,1 кг.
3. Окружность грудной клетки измеряется с точностью до 0,5 см. При измерении окружности лента накладывается сзади по линии углов лопаток, спереди — по нижнему сегменту околососковых кружков. У девочек лента накладывается по верхнему краю IV ребра (над грудными железами).
4. Ширина плеч измеряется между двумя плечевыми точками (9) — наиболее выступающими кнаружи точками плечевых отростков обеих лопаток.
5. Ширина таза измеряется между двумя подвздошно-гребешковыми точками (14) — наиболее выступающими точками кнаружи гребней подвздошных костей.
6. Окружность головы захватывает наибольшие размеры свода черепа.
7. Длина руки измеряется от плечевой точки до пальцевой — наиболее выступающей дистально мякоти III пальца (от 9 до 20).
8. Длина ноги определяется измерением расстояния от вертлужной (17) кости до пяточной (24).
9. Размах рук измеряется со стороны спины сантиметровой лентой между правой и левой пальцевыми точками (20) руки вытянуты параллельно полу.

2.2. Заполнить таблицу собственных антропометрических показателей.

1. Пол \_\_\_\_\_
2. Возраст \_\_\_\_\_
3. Масса тела \_\_\_\_\_
4. Длина тела \_\_\_\_\_
5. Размах рук \_\_\_\_\_
6. Длина руки \_\_\_\_\_
7. Ширина плеч \_\_\_\_\_
8. Окружность шеи \_\_\_\_\_
9. Ширина таза \_\_\_\_\_
10. Окружность грудной клетки \_\_\_\_\_
11. Окружность талии \_\_\_\_\_
12. Длина ноги \_\_\_\_\_
13. Продольный размер черепа \_\_\_\_\_
14. Поперечный размер черепа \_\_\_\_\_
15. Окружность головы \_\_\_\_\_

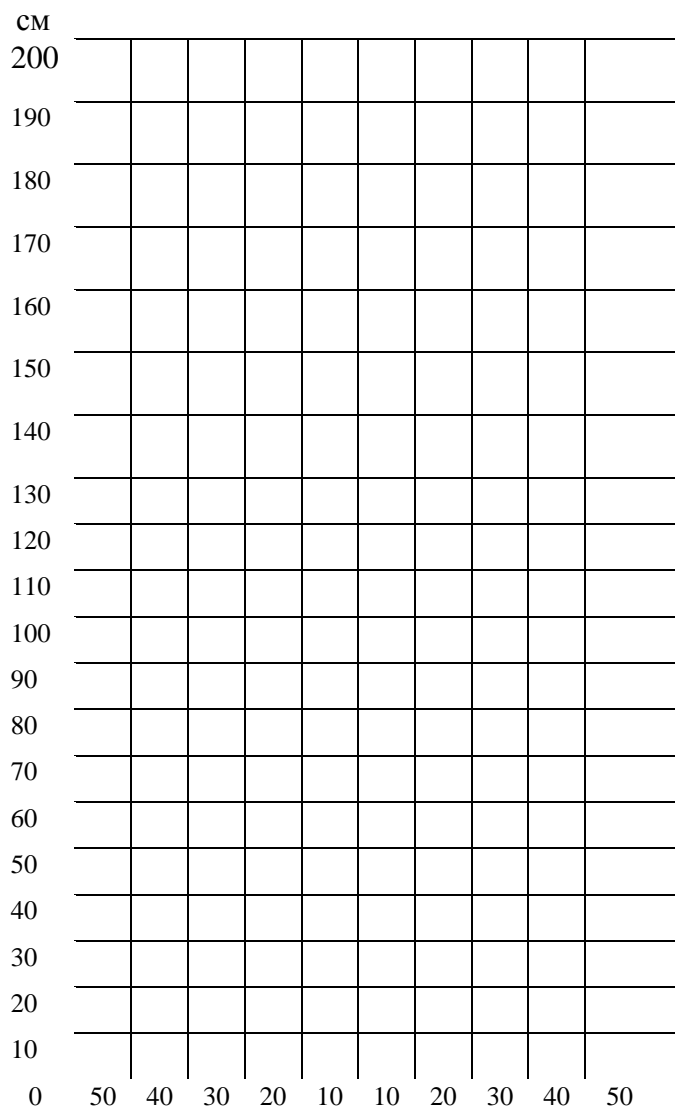
Результаты соматометрии: определить тип телосложения, используя индекс Пинье:  $L-(P+T)$ , где L-длина тела, P-масса тела, T-окружность грудной клетки.

Критерии оценки типа телосложения

Тип телосложения	Показатель индекса Пинье
Гиперстеник	<10
Нормостеник	от 10 до 30
Гипостеник	>30

Сделать вывод о типе телосложения своего организма.

### 2.3. Нарисовать схему собственных антропометрических показателей



### 3. Антропоскопия — описание тела человека в целом и отдельных его частей:

- развитие жирового слоя - \_\_\_\_\_ форма грудной клетки - \_\_\_\_\_
- развитие мускулатуры - \_\_\_\_\_ форма живота - \_\_\_\_\_
- пигментация кожи - \_\_\_\_\_ форма спины - \_\_\_\_\_
- форма головы - \_\_\_\_\_ форма ног - \_\_\_\_\_
- цвет волос - \_\_\_\_\_
- цвет глаз - \_\_\_\_\_
- вторичные половые признаки - \_\_\_\_\_
- форма носа - \_\_\_\_\_

**НЕОБХОДИМО УМЕТЬ:**

1. Пользуясь измерительными приборами, проводить антропометрическое исследование человека
2. Проводить антропоскопическое обследование человека

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ ПО ТЕМЕ:**

Антропоскопия —

Антропометрия —

Геронтология —

Гериатрия-

Диморфизм половой -

Краниометрия —

Остеометрия —

Пубертатный период —

Ростомер —

Соматометрия —

Ювенильный период —

Студент \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

## Темы рефератов по разделу «Биология развития. Эволюция систем органов»

1. Макроэволюция- надвидовой уровень эволюционного процесса.
2. Как человек стал человеком.
3. Методы эволюционной морфологии. главные принципы преобразования органов.
4. Онтогенез, как процесс регуляции функции генов.
5. Эмбриогенез: жизнь до рождения.
6. В чём «критичность» определённых периодов онтогенеза? Аномалии развития.
7. Самые знаменитые близнецы (Сиамские, богемские и другие близнецы).
8. Механизмы старения. Теории долголетия.
9. Механизмы становления пола.
10. Новое в учении о регенерации.
11. Клонирование: успехи и проблемы.
12. Стволовые клетки: морфогенез вне организма.
13. Современные достижения трансплантологии.
14. Становление взглядов на индивидуальное развитие. Преформизм и эпигенез: кто прав?
15. Клеточная детерминация, как выбор пути клеточного развития. Тотипотентность ядра.
16. Клеточные механизмы врожденных пороков развития.



**Вопросы к итоговому занятию:**

- 1.Онтогенез - это:
- 2.Метаморфоз - это:
- 3.Прямое развитие организма - это:
- 4.Эмбриональный период подразделяется на:
- 5.Бластула отличается от гастрюлы:
- 6.Признаками сходства зиготы с яйцеклеткой являются:
- 7.Тип дробления зиготы зависит от:
- 8.При неполном метаморфозе отсутствует стадия:
- 9.Гастрюляция – может осуществляться способом:
- 10.Тип гастрюляции зависит от:
- 11.При гастрюляции способом (.....) происходит образование:
- 12.Зигота, произошедшая из оплодотворенной яйцеклетки проходит дробление:
- 13.Провизорные органы обеспечивают:
- 15.Телобластический способ образования мезодермы заключается в:
- 16.Энтероцельный способ образования мезодермы заключается в:
- 17.Гистоорганогенез - это:
- 18.Из эктодермы образуются:
- 19.Из эндодермы образуются:
- 20.Из мезодермы образуются:
- 21.Провизорные органы образуются из:
- 22.Амнион образуется из:
- 23.К амниотам относятся:
- 24.К анамниям относятся организмы:
- 25.Плацента выполняет функцию:
- 26.Сущность преформизма состоит в:
- 27.Критические периоды развития - это:
- 28.Критическими периодами развития человека являются:
- 29.Тератология изучает:
- 30.Тератогенными факторами являются:
- 31.Изолированные ВПР - это:
- 32.Множественные ВПР - это:
- 33.Системные ВПР - это:
- 34.Определенный рост организма - это:
- 35.Неопределенный рост организма - это:
- 36.Геронтология изучает:
- 37.Сущность теории старения по И.И. Мечникову состоит в:
- 38.Долгожителем считается человек, проживающий:
- 39.Биологическая смерть - это:
- 40.Гериатрия - это наука, изучающая:
- 41.Сущность генетического гомеостаза заключается в:
- 42.Эндокринные механизмы гомеостаза заключаются в:
- 43.Иммунные механизмы гомеостаза заключаются в:
- 44.Роль клеток-киллеров в иммунном ответе:
- 45.Роль клеток-хелперов в иммунном процессе:
- 46.Роль клеток-супрессоров в иммунном процессе:
- 47.Трансформизм - это:
- 48.Основателем эволюционного учения является:
- 49.Сущность дивергенции как фактора эволюции состоит в:
- 50.Атавизмы - это:
- 51.Рудименты - это:

52. Основоположниками эволюционной эмбриологии являются:
53. Сущность биогенетического закона заключается в:
54. Ценогенезы по Э.Геккелю - это:
55. Филогенез - это:
56. Филэмбриогенезы по А.Н.Северцову - это:
57. Аноболия - это:
58. Девиация - это:
59. Архаллаксис - это:
60. Дарвинизм - это:
61. Эволюционным фактором *Homo sapiens* не является:
62. Сущность движущего отбора заключается в:
63. Сущность стабилизирующего отбора заключается в:
64. Дизруптивный отбор приводит к:
65. Метафизические представления в биологии основывались на:
65. Под морфофизиологическим прогрессом следует понимать:
66. Морфофизиологический регресс - это:
67. Ароморфозы - это:
68. Идиоадаптации - это:
69. Общая дегенерация - это:
70. Первичным осевым скелетом является:
71. Позвоночный столб земноводных образован отделами:
72. Позвоночный столб рептилий состоит из отделов:
73. У млекопитающих число отделов позвоночного столба равно:
74. Скелет развивается из:
75. Основные эволюционные изменения скелета головы:
76. Пищеварительный канал позвоночных развивается из:
77. Основные эволюционные изменения пищеварительной:
78. Печень позвоночных развивается из:
79. Поджелудочная железа позвоночных развивается из:
80. Появление слюнных желез эволюционно связано с:
81. Гетеродонтия у млекопитающих заключается в:
82. Гомологом плакоидной чешуи рыб у человека являются:
83. Из 1-х жаберных дуг, закладывающихся в эмбриогенезе человека образуются:
84. Из 2-х и 3-х жаберных дуг, закладывающихся в эмбриогенезе человека развиваются:
85. Кожа человека развивается из:
86. Потовые железы человека являются производными:
87. Причинами врожденных пороков могут быть:
88. Причиной врожденных свищей шеи являются:
89. Органы дыхания человека развиваются из:
90. Сущность филогенетических преобразований легких заключается в:
91. Структурной единицей легких у млекопитающих является:
92. Органы выделения образуются из:
93. Протонефридиальная выделительная система функционирует:
94. Метанефридиальная выделительная система впервые появляется у:
95. Предпочка функционирует у:
96. Первичная почка функционирует у:
97. Вторичная почка появляется и функционирует у:
98. Из мюллерова канала у самок млекопитающих развивается:
99. Из вольфова канала у самцов млекопитающих развивается:
100. Выделительная система позвоночных морфологически и функционально связана с:
101. Органы репродуктивной системы формируются из:

102. Истинный гермафродитизм характеризуется:
103. Ложный мужской гермафродитизм характеризуется:
104. Ложный женский гермафродитизм характеризуется:
105. Закладка половых валиков у зародыша человека происходит в сроки:
106. Дифференцировка половых желез человека происходит в сроки:
107. Кровеносная система позвоночных развивается из:
108. Впервые кровеносная система появляется у:
109. Понятие незамкнутой кровеносной системы следует понимать как:
110. Двухкамерное сердце функционирует у:
111. Трехкамерное сердце функционирует у:
112. Четырехкамерное сердце впервые появляется и функционирует у:
113. В раннем эмбриогенезе у человека закладываются жаберные сосуды в количестве:
113. Основную роль в дифференцировке гонад человека оказывают:
114. Смешивание крови в сердце происходит у:
115. Из III пары жаберных сосудов у позвоночных развиваются:
116. Из IV пары жаберных сосудов у позвоночных развиваются:
117. Из VI пары жаберных сосудов у позвоночных развиваются:
118. В процессе эмбриогенеза у человека редуцируются пары жаберных сосудов:
119. Левая дуга аорты атрофируется у:
120. Правая дуга аорты атрофируется у:
121. Боталлов проток в эмбриональном периоде человека функционирует в связи с:
122. Головной и спинной мозг человека развивается из:
123. Из переднего мозгового пузыря развиваются:
124. Из среднего мозгового пузыря развивается:
125. Из заднего мозгового пузыря развивается:
126. Кора головного мозга впервые появляется у:
127. Цефализация - это:
128. Глаза в процессе эмбриогенеза позвоночных развиваются из:
129. Молочные железы развиваются из:
130. Зубы развиваются из:
131. Агенезия - это:
132. Макросомия - это врожденное:
133. Гетеротопия - это врожденное:
134. Гетероплазия - это врожденное:
135. Эктопия - это врожденное:
136. Атрезия - это врожденное:
137. Персистирование - это врожденное:
138. Стеноз - это врожденное:
139. Амелия - это врожденное:
140. Абрахия - это врожденное:
141. Аподия - это врожденное:
142. Полидактилия - это врожденное:
143. Арахнодактилия - это врожденное:
144. Синдактилия - это врожденное:
145. Брахидактилия - это врожденное:
146. Олигодактилия - это врожденное:
147. Гипоспадия - это врожденное:
148. Эписпадия - это врожденное:
149. Крипторхизм - это врожденное:
150. Причиной гипофизарного нанизма является:
151. Агирия - это врожденное:
152. Анэнцефалия - это врожденное отсутствие:
153. Spina bifida является следствием:
154. Агидрия - это врожденное:
155. Полимастия - это врожденная:

156. Антропология изучает:
157. Конституциональные варианты человека определяются по формуле:
158. Антропоскопия - это:
159. Антропометрией можно установить:
160. Краниометрией можно установить:
161. Основными отличительными признаками представителей отряда Приматы являются:
162. Древнейший человек - это:
163. Предшественником современного человека являлся:
164. Доказательствами происхождения от животных являются:
165. Человек современного типа появился на Земле:
166. Расовое различие людей объясняется:
167. Реакционная сущность расизма заключается:
168. Современные представления о видовом единстве человека доказываются:
169. Промежуточными существами между животными и древнейшими людьми были:
170. Факторами этнической подразделенности человеческих популяций являются:
171. Время появления на Земле прегоминид:
172. Время жизни на Земле архантропов:
173. Время жизни на Земле палеоантропов:
174. Из обезьян генетически наиболее близки к современному человеку:
175. Инволюционные процессы в онтогенезе человека характерны в периоде:
176. Акселерация - это:
177. Анамнии - это организмы:
178. Амниоты - это организмы:
179. Фетопатии формируются в сроки:
180. Провизорными органами являются:

## ***Содержание***

Предисловие.....	3
Введение .....	4
Занятие 1 (15).....	5
Занятие 2(16).....	10
Занятие 3 (17).....	13
Занятие 4 (18).....	17
Занятие 5 (19).....	21
Занятие 6 (20).....	27
Темы рефератов.....	32
Вопросы к итоговому контролю.....	33