

# Биология

## Часть 1

**Выберите один правильный ответ**

**A1. С помощью швов соединяются кости:**

1. ребра с грудиной
2. нижней конечности
3. верхней конечности
4. черепа

**A2. В какой доле больших полушарий находится центр зрения?**

1. затылочной
2. теменной
3. височной
4. лобной

**A3. Какие органы относятся к дыхательной системе человека?**

1. гортань, пищевод, бронхи, легкие
2. глотка, трахея, легкие
3. носовая полость, глотка, бронхи, легкие
4. гортань, трахея, бронхи, легкие

**A4. Конъюгация хромосом происходит в процессе:**

1. профазы второго деления мейоза
2. профазы первого деления мейоза
3. телофазы митоза
4. оплодотворения

**A5. Как называются признаки, не проявляющиеся у гибридов первого поколения?**

1. гомозиготными
2. рецессивными
3. гетерозиготными
4. доминантными

**A6. Что относится к центральной нервной системе?**

1. спинной и головной мозг
2. спинной мозг, черепные нервы
3. черепные и спинномозговые нервы
4. головной мозг, черепные нервы

**A7. Миокард – это мышечная оболочка:**

1. желудка
2. сердца
3. глотки
4. матки

**A8. Из яйцеклетки развивается мальчик, если в процессе оплодотворения в зиготе оказались хромосомы:**

1. 44 аутосомы + XX
2. 23 аутосомы + X

3. 23 аутосомы + У
4. 44 аутосомы + ХУ

**A9. Венозная кровь направляется к легким по сосудам из:**

1. левого желудочка
2. левого предсердия
3. правого желудочка
4. правого предсердия

**A10. Из чего образуется тромб?**

1. из фибрина
2. из фибриногена
3. из гемоглобина
4. из эритроцитов

**A11. К железам внутренней секреции относятся:**

1. гипофиз, щитовидная, слюнные
2. надпочечники, половые, потовые
3. щитовидная, поджелудочная, слюнные
4. эпифиз, гипофиз, вилочковая

**A12. В результате митоза образуются:**

1. четыре клетки с гаплоидным набором хромосом
2. две клетки с разным генотипом
3. две клетки с одинаковым генотипом
4. четыре клетки с диплоидным набором хромосом

**A13. Триплетность, специфичность, универсальность, неперекрываемость – это свойства:**

1. генетического кода
2. генотипа
3. генофонда популяции
4. генома

**A14. Индивидуальное развитие организма от зиготы до биологической смерти называют:**

1. онтогенезом
2. идиоадаптацией
3. филогенезом
4. эмбриогенезом

**A15. Как называется длинный отросток нейрона?**

1. дендрит
2. синапс
3. саркомер
4. аксон

**A16. Где располагаются полулунные клапаны в сердце человека?**

1. между желудочками
2. в основании аорты и легочного ствола
3. между предсердиями
4. между предсердиями и желудочками

**A17. Набор хромосом в гаметах человека равен:**

1. 23
2. 14
3. 24
4. 12

**A18. К какому виду мутаций относится дупликация?**

1. геномная
2. хромосомная
3. генная
4. цитоплазматическая

**A19. Какая нуклеиновая кислота служит матрицей для биосинтеза белка?**

1. т-РНК
2. р-РНК
3. и-РНК
4. ДНК

**A20. Желчь образуется в:**

1. поджелудочной железе
2. желудке
3. почке
4. печени

**A21. Нуклеотид состоит из:**

1. азотистого основания, углевода, двух остатков фосфорной кислоты
2. азотистого основания, углевода, глицерина
3. азотистого основания, углевода, одного остатка фосфорной кислоты
4. аминокислоты, углевода, одного остатка фосфорной кислоты

**A22. Где происходит газообмен?**

1. в гортани
2. в трахее
3. в бронхах
4. в альвеолах

**A23. Биосфера – это:**

1. совокупность наземных биогеоценозов
2. оболочка Земли, заселенная живыми организмами
3. комплекс видов, обитающих на определенной территории
4. совокупность водных биогеоценозов

**A24. Нервные импульсы из спинного мозга в головной передаются по:**

1. проводящим путям серого вещества
2. чувствительным нейронам
3. двигательным нейронам
4. проводящим путям белого вещества

**A25. Где расположены рецепторы вестибулярного анализатора?**

1. в полукружных каналах и преддверии внутреннего уха
2. в коре мозжечка
3. в улитке внутреннего уха
4. в мышцах

## Часть 2

**Выберите несколько правильных ответов**

### **В1. Основные признаки вирусов:**

1. имеют мельчайшие размеры и проходят через бактериальные фильтры
2. имеют собственный обмен веществ
3. строгий паразитизм в клетках живого организма
4. не являются паразитами

### **В2. Какие отделы выделяют в пищеварительном канале?**

1. толстая кишка
2. гортань
3. желудок
4. тонкая кишка
5. глотка

### **В3. К оболочкам сердца относятся:**

1. перикард
2. эпикард
3. миокард
4. эндокард
5. эндометрий
6. параметрий

### **В4. Ген, как единица функционирования наследственного материала, имеет следующие свойства:**

1. плейотропное действие
2. стабильность
3. специфичность
4. дискретность действия
5. существует в виде одной аллели
6. недозированное действие

### **В5. Установите последовательность продвижения пищевого комка до прямой кишки:**

1. пищевод
2. тонкая кишка
3. глотка
4. ротовая полость
5. желудок
6. толстая кишка

## Часть 3

**Дайте определение**

**С1. Мутации – это ...**

**С2. Сетчатка глаза – это ...**

## Часть 4

*Дайте полный развернутый ответ*

## Д1. Строение и функции сердца человека.

### Ответы

<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>	<b>A12</b>	<b>A13</b>
4	1	4	2	2	1	2	4	3	1	4	3	1

<b>A14</b>	<b>A15</b>	<b>A16</b>	<b>A17</b>	<b>A18</b>	<b>A19</b>	<b>A20</b>	<b>A21</b>	<b>A22</b>	<b>A23</b>	<b>A24</b>	<b>A25</b>
1	4	2	1	2	3	4	3	4	2	4	1

<b>B1</b>	1356
<b>B2</b>	1346
<b>B3</b>	234
<b>B4</b>	1234
<b>B5</b>	431526

**C1. Мутации** – это внезапно возникающие спонтанные (естественные) или индуцированные (вызываемые искусственно) стойкие изменения наследственного материала клетки, ответственного за хранение и передачу генетической информации.

**C2. Сетчатка глаза** – это внутренняя оболочка глаза, содержащая фоторецепторы (фоточувствительные палочковые и колбочковые клетки), обеспечивающие восприятие и преобразование электромагнитного излучения видимой части спектра в нервные импульсы.

## Д1. Строение и функции сердца человека

**Сердце (cor)** расположено ассиметрично в грудной полости позади грудины в переднем средостении. Большая ( $\frac{2}{3}$ ) его часть находится влево от срединной линии, справа ( $\frac{1}{3}$ ) в основном находится правое предсердие.

Сердце – это полый мышечный орган, имеющий форму уплощенного конуса. Верхняя расширенная часть – основание, нижняя суженная – верхушка.

**Размеры сердца** здорового человека коррелируют с величиной его тела. В среднем, поперечный размер – 12-15 см; продольный – 14-16 см. Масса сердца у мужчин – 300г., у женщин – 250г.

Сердце разделено **сплошной** продольной перегородкой на правую и левую половины. Каждая из них состоит из предсердия и желудочка, отделенных перегородками, к которых есть клапаны.

### **Стенка сердца состоит из трех оболочек.**

**Эпикард** – наружная серозная оболочка. Он покрыт мезотелием, клетки которого выделяют серозную жидкость. На уровне оснований крупных сосудов эпикард переходит в перикард. Между эпикардом и перикардом находится щелевидное пространство, заполненное серозной жидкостью. Снаружи перикард плотно покрыт фиброзной тканью. Фиброзный и серозный перикард образуют **околосердечную сумку**, в которой лежит сердце. Эпикард плотно прирастает к миокарду.

**Средний слой – миокард** (сердечная мышца). Образован сердечной поперечно-полосатой мышечной тканью, которая состоит из кардиомиоцитов. Это клетки непрерывной цилиндрической формы, содержащие один - два удлинённых овальных ядра, лежащих в центре и окруженных миофибриллами, расположенными прямолинейно по периферии. Эти клетки образуют *анастомозы (пучки)*. Главная особенность сердечной мышцы заключается в том, что миокардиальные волокна образуют сеть (синтиций). Сердечная мышца сокращается произвольно.

В предсердиях мышечные волокна расположены в два слоя:

1) поверхностный (круговой) общий для двух предсердий, состоящий из волокон, идущих в поперечном направлении.

2) глубокий – состоит из вертикально расположенных волокон, изолирован для каждого предсердия.

Толщина стенки предсердий примерно 3 мм.

В желудочках мышечные волокна лежат в 3 слоя:

1) наружный;

2) средний;

3) глубокий.

Наружный и глубокий слои общие для обеих желудочков и образованы продольными мышечными волокнами.

Средний слой – круговой - изолирован в каждом желудочке.

Толщина стенки желудочков: левого – 10-15 мм, правого – 5-8 мм.

Между мышечным слоем предсердий и мышечным слоем желудочков залегает плотная волокнистая ткань, за счет которой образуются фиброзные кольца (правое и левое). Эти кольца окружают соответственно правое и левое предсердно-желудочковое отверстие. Фиброзные кольца – это мягкий скелет сердца.

**Эндокард** – *внутренний слой, который состоит из гладких эндотелиальных клеток, не выделяющих слизь*. Переходя с предсердий на желудочки эндокард удваивается, образуя складки (дубликатуры), т.е. клапаны.

Эндокард желудочков имеет многочисленные трабекулы с выступающими из них сосочковыми мышцами, от которых внутрь идут сухожильные нити (хорды) к краю створок клапана. Их наличие предохраняет клапан от вывертывания в предсердие во время сокращения (систолы) желудочка.

#### **Клапанный аппарат сердца.**

В сердце выделяют два типа клапанов:

1) створчатые (предсердно-желудочковые); в правой половине – трехстворчатый, в левой – двухстворчатый (митральный);

2) полулунные; они расположены в месте выхода аорты (левый желудочек) и легочного ствола (правый желудочек) в виде трех полулунных заслонок.

Благодаря наличию клапанов осуществляется односторонний ток крови из предсердий в одноименные желудочки, а затем в артерии (аорту и легочный ствол).

*Одним из основных свойств сердечной мышцы является **автоматия**.*

**Автоматия** – *периодически возникающее в сердце возбуждение под влиянием процессов, возникающих в нем самом.*

Способностью к автоматии обладают определенные участки миокарда, состоящие из специфической (атипической) мышечной ткани, бедной миофибриллами, но богатой саркоплазмой и гликогеном, и напоминающую эмбриональную ткань. Это **проводящая система сердца**, которая включает в себя узлы, пучки и волокна.

Возбуждение в сердце возникает в месте впадения полых вен в правое предсердие, где находится синоатриальный (синусно-предсердный) узел (узел Кис-Фляка), являющийся главным водителем ритма сердца. Далее возбуждение по предсердиям распространяется до атриовентрикулярного (предсердно-желудочкового, Ашоф-Тавара) узла, расположенного в межпредсердной перегородке правого предсердия. От этого узла возбуждение доходит до пучка

Гиса, расположенного в предсердножелудочковой перегородке. Далее пучок Гиса делится на правую и левую ножки, которые идут вдоль межжелудочковой перегородки и опускаются в желудочки. В области верхушки сердца они загибаются вверх и переходят в волокна Пуркинье, охватывающие рабочий миокард желудочков.

Отличительной особенностью проводящей системы является наличие в ее клетках большого количества тесных межклеточных контактов – нексусов. В результате миокард работает как единое целое.

Миокард также обладает **возбудимостью, проводимостью и сократимостью.**

**Возбудимость** сердца проявляется в возникновении возбуждения при действии на него электрических, химических, термических и других раздражителей. Сердце обычно реагирует на раздражитель по закону «Все или ничего», т.е. или не отвечает на раздражение, или отвечает сокращением максимальной силы.

**Проводимость** сердца обеспечивает распространение возбуждения от клеток водителей ритма по всему миокарду. Проведение возбуждения осуществляется электрическим путем за счет возникновения и распространения потенциала действия.

**Сократимость** миокарда обуславливает увеличение напряжения или укорочение ее мышечных волокон при возбуждении. О. Франком и Е. Старлингом установлено: чем больше сердце растянуто во время диастолы, тем оно сильнее сокращается во время систолы. Эта особенность миокарда получила название закона сердца Франка – Старлинга.

Судить об автоматии, возбудимости, сократимости и проводимости миокарда можно по показаниям электрокардиограммы (ЭКГ).

Запись биотоков сердца называется электрокардиографией, а ее кривые – электрокардиограммой (ЭКГ). Впервые она была записана в 1902г. В. Эйнтховеном.

Безостановочное движение крови по сосудам обусловлено ритмическими сокращениями сердца, которые чередуются с его расслаблением.

Сокращение миокарда называется **систолой**, а его расслабление – **диастолой**.

Период, включающий систолу и диастолу, составляет сердечный цикл. Он состоит из трех фаз:

- 1) систола предсердий.
- 2) систола желудочков.
- 3) общая диастола сердца.

Частота сердечных сокращений (ЧСС) в синоатриальном узле определяет ритм возбуждения.

ЧСС подсчитывается по артериальному пульсу или по числу толчков сердца в грудную клетку (в пятом межреберье слева).

**Пульс** – это ритмические колебания стенок артерий при прохождении по ним крови. Эти колебания возникают благодаря сокращениям сердца (60-70 ударов в 1 минуту).

У здоровых взрослых людей ЧСС примерно 60-70 ударов в минуту, у детей ЧСС больше, чем у взрослых, у женщин больше, чем у мужчин.

**Брадикардия** (греч. bradys – медленный) – ЧСС меньше 60 ударов в минуту.

**Тахикардия** (греч. tachys – быстрый) – ЧСС больше 90 ударов в минуту.

Длительность сердечного цикла зависит от частоты сердечных сокращений. При сердечном ритме 75 уд/мин она составляет 0,8с, при этом систола предсердия равна 0,1с, систола желудочка – 0,33с и общая диастола сердца – 0,37с.

**СО (УОК – ударный объем крови)** – это количество крови, изгоняемое левым и правым желудочками при каждом сокращении сердца соответственно в аорту и легочный ствол. Оно примерно 60-80 мл.

Умножив УОК на ЧСС можно вычислить минутный объем крови (МОК), который составляет в среднем 4,5-5л.

При мышечной деятельности СО может возрастать до 100-150мл и более, а МОК – до 30-35л.

При каждом сокращении сердца кровь выбрасывается в артерии под большим давлением. Вследствие сопротивления кровеносных сосудов ее передвижению в них создается давление, которое называется **кровяным давлением**.

Наибольшее давление в аорте и крупных артериях. В мелких артериях, артериолах, капиллярах и венах оно постепенно снижается, в полых венах давление крови меньше атмосферного. На протяжении сердечного цикла давление в артериях неодинаково.

Наибольшее давление называют **систолическим** (максимальным), наименьшее – **диастолическим** (минимальным). Разница между систолическим и диастолическим давлениями называется **пульсовым давлением**. Для определения артериального давления применяется звуковой (аускультативный) способ Н.О.Короткова (1905).

В состоянии покоя у взрослых здоровых людей систолическое давление (СД) в плечевой артерии составляет 110-120 мм рт.ст., диастолическое давление (ДД) – 60-80 мм рт.ст. Пульсовое давление (ПД) – 40-50 мм рт.ст.

По данным ВОЗ АД до 140/90 – нормостатическое, выше – гипертоническое, ниже 100/60 - гипотоническое.

У людей пожилого возраста оно выше, у детей – ниже, чем у взрослых.