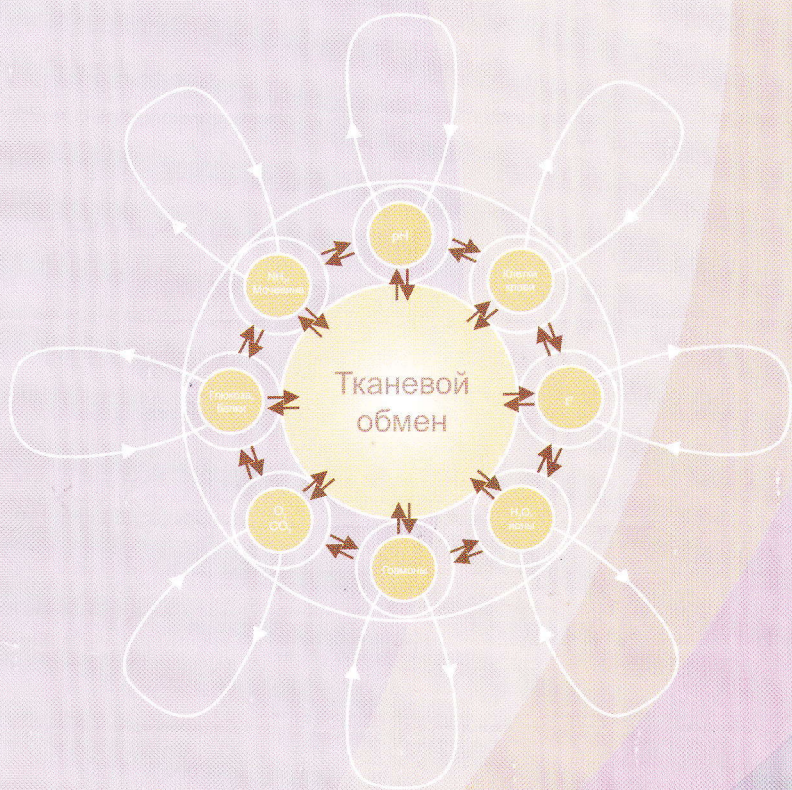


# НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Ситуационные задачи и тесты

Под редакцией  
академика РАМН К.В. Судакова



МЕДИЦИНСКОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ АГЕНТСТВО

# Нормальная физиология

## Ситуационные задачи и тесты

*Под редакцией академика РАМН К. В. Судакова*

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по медицинскому  
и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебного  
пособия для студентов медицинских вузов*



Медицинское информационное агентство  
Москва  
2006

УДК 612  
ББК 28.707.3  
Н83

**Авторский коллектив:**

профессоры *В. В. Андрианов, Ю. Е. Вагин, О. С. Глазачев, Т. Д. Джебраилова, Ю. А. Фадеев, Е. А. Юматов*, доценты *В. Ф. Волков, Л. В. Иванова, Л. И. Иванова, Е. Г. Ионкина, И. И. Киселев, С. К. Рогачева*, ст. преподаватели *Т. П. Бунина, Е. Н. Дудник, Г. И. Дьячкова*.

**Рецензенты:**

зав. кафедрой нормальной физиологии Российского университета Дружбы народов, профессор, д-р биол. наук *В. И. Торшин*;  
профессор кафедры нормальной физиологии Московского государственного медико-стоматологического университета, д-р мед. наук *С. М. Будылина*.

Н83      **Нормальная физиология. Ситуационные задачи и тесты**  
/ Под ред. К. В. Судакова. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. — 248 с.

ISBN 5-89481-419-7

Учебное пособие по нормальной физиологии подготовлено преподавателями кафедры нормальной физиологии Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова.

Для подготовки студентов медицинских вузов и факультетов университетов к тестовому и устному экзаменам по курсу нормальной физиологии.

УДК 612  
ББК 28.707.3

ISBN 5-89481-419-7

© Коллектив авторов, 2006  
© Оформление. ООО «Медицинское информационное агентство», 2006

# Содержание

## Ситуационные задачи по курсу нормальной физиологии ..... 4

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 1. Физиология возбудимых тканей .....                     | 4   |
| 2. Функции центральной нервной системы .....              | 14  |
| 3. Функции вегетативной нервной системы .....             | 20  |
| 4. Гормональная регуляция физиологических процессов ..... | 30  |
| 5. Кровообращение .....                                   | 38  |
| 6. Функции крови .....                                    | 50  |
| 7. Дыхание .....                                          | 59  |
| 8. Обмен веществ и энергии .....                          | 68  |
| 9. Терморегуляция .....                                   | 74  |
| 10. Пищеварение .....                                     | 82  |
| 11. Выделение и регуляция осмотического давления .....    | 88  |
| 12. Анализаторы .....                                     | 97  |
| 13. Высшая нервная деятельность .....                     | 101 |

## Тесты по курсу нормальной физиологии ..... 106

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 1. Физиология возбудимых тканей .....                     | 106 |
| 2. Функции центральной нервной системы .....              | 138 |
| 3. Функции вегетативной нервной системы .....             | 149 |
| 4. Гормональная регуляция физиологических процессов ..... | 154 |
| 5. Кровообращение .....                                   | 159 |
| 6. Функции крови .....                                    | 186 |
| 7. Дыхание .....                                          | 193 |
| 8. Обмен веществ и энергии .....                          | 207 |
| 9. Терморегуляция .....                                   | 212 |
| 10. Пищеварение .....                                     | 217 |
| 11. Выделение и регуляция осмотического давления .....    | 227 |
| 12. Анализаторы .....                                     | 231 |
| 13. Высшая нервная деятельность .....                     | 235 |

# Ситуационные задачи по курсу нормальной физиологии

## 1. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

### **Задача 1**

*Известно, что ионные каналы мембраны возбудимой клетки регулируют амплитуду мембранных потенциалов. Экспериментально обнаружено, что яд тетродотоксин блокирует натриевые каналы мембраны возбудимой клетки.*

### **Вопросы:**

1. Как изменится при этом потенциал покоя возбудимости клетки?
2. Как изменится при этом потенциал действия возбудимой клетки?
3. Как при этом изменится распределение ионов на внешней и внутренней стороне клеточной мембраны?

### **Ответы:**

1. Известно, что потенциал покоя создается преимущественно за счет выхода ионов калия по концентрированному градиенту из клетки. При этом натриевые каналы частично открыты, и некоторое количество ионов натрия проходит в клетку, уменьшая потенциал покоя. Следовательно, блокада натриевых каналов тетродотоксином приведет к небольшому увеличению потенциала покоя.

2. При блокаде натриевых каналов становится невозможным возникновение потенциала действия, так как деполяризация клеточной мембраны невозможна.
3. Концентрация ионов натрия на внешней стороне клеточной мембраны незначительно увеличится, так как ионы натрия полностью перестают входить в клетку.

### **Задача 2**

*Известно, что фазы потенциала действия нервного волокна (быстрая деполяризация и реполяризация) возникают вследствие движения ионов натрия и калия вдоль концентрационных градиентов. В эксперименте на нерв действовали убаином — веществом, подавляющим активность АТФазы, затем провели длительное ритмическое раздражение нерва.*

#### **Вопросы:**

1. Как при этом изменится распределение ионов на внешней и внутренней стороне клеточной мембраны?
2. Изменится ли величина потенциала покоя и потенциала действия в обработанном убаином нервном волокне?

#### **Ответы:**

1. Потенциал покоя и потенциал действия возбудимых клеток обусловлены разной концентрацией ионов, в первую очередь, калия и натрия, снаружи и внутри клетки. Разность концентраций ионов поддерживается благодаря калиево-натриевому насосу, работа, которая является энергозависимой и требует АТФазной активности. Следовательно, ингибирование АТФазы приведет к выравниванию концентраций калия и натрия снаружи и внутри нервных волокон в ходе ритмического раздражения нерва.
2. Отсутствие градиента концентрации ионов снаружи и внутри клетки приведет к исчезновению потенциала покоя и полной невозможности возникновения потенциала действия.

### **Задача 3**

*Известно, что препарат этилендиаминтетраамоний (ЭДТА) связывает в живых тканях ионы кальция. В экспериментальных условиях на нервно-мышечном препарате лягушки в область нервно-мышечного синапса ввели ЭДТА.*

#### **Вопросы:**

1. Как изменится процесс проведения возбуждения в синапсе?

2. Как повлияет ЭДТА на синтез ацетилхолина, проницаемость пресинаптической мембраны для медиатора, генерацию постсинаптического потенциала и активность холинэстеразы?

**Ответы:**

При распространении возбуждения нервного волокна в пресинаптическую область увеличивается проницаемость пресинаптической мембраны и ионы кальция входят по градиенту концентрации внутрь волокна. Связываясь с пресинаптическими везикулами, кальций обеспечивает движение везикул в сторону пресинаптической мембраны, что необходимо для высвобождения медиатора в синаптическую щель.

1. Связывание ионов кальция ЭДТА приведет к прекращению высвобождения ацетилхолина в нервно-мышечном синапсе и блокаде проведения через синапс.
2. ЭДТА не повлияет непосредственно на синтез ацетилхолина, проницаемость пресинаптической мембраны для медиатора, генерацию постсинаптического потенциала и активность холинэстеразы.

**Задача 4**

*Известно, что проведение возбуждения в синапсе состоит из нескольких стадий. В эксперименте воздействие химического вещества на нервно-мышечные синапсы привело к прекращению передачи возбуждения с нерва на скелетную мышцу. При введении в указанную область ацетилхолина проведение возбуждения через синапс не восстановилось. Введение фермента ацетилхолинэстеразы восстановило проведение возбуждения.*

**Вопросы:**

1. Перечислите возможные механизмы прекращения проведения возбуждения в синапсе?
2. Каков механизм действия изучаемого вещества на нервно-мышечный синапс?

**Ответы:**

1. Возможными причинами прекращения перехода возбуждения с нерва на мышцу в синапсе могут быть: нарушение выделения медиатора ацетилхолина пресинаптической областью; инактивация или блокада холинэргических рецепторов постсинаптической мембраны; ингибирование фермента, разрушающего ацетилхолин.

2. При добавлении ацетилхолина нервно-мышечная передача не восстановилась, следовательно, дело не в недостаточном выделении медиатора. Добавление фермента холинэстеразы, расщепляющего ацетилхолин и освобождающего рецепторы постсинаптической мембраны для взаимодействия со следующими квантами медиатора, восстановило синаптическую передачу. Следовательно, изучаемое вещество является ингибитором холинэстеразы.

### **Задача 5**

*Известно, что гладкие мышцы имеют ряд физиологических особенностей по сравнению со свойствами скелетных мышц. В ходе эксперимента из стенки кишечника и стенки артерии мышечного типа животного было выделено по фрагменту (длиной 2 см и шириной 2 см), содержащему гладкомышечные волокна. Третий фрагмент такого же размера был выделен из скелетной мышцы. Внешне мало отличающиеся друг от друга мышечные фрагменты поместили в камеру с физиологическим раствором, что обеспечивало условия для их жизнедеятельности в течение некоторого времени.*

#### **Вопросы:**

1. Как различить принадлежность фрагментов мышечной ткани по их функциональным свойствам?
2. По какому функциональному признаку, без применения воздействий, можно идентифицировать принадлежность одного из фрагментов к мышечной ткани кишечника?
3. Как с помощью раздражения фрагментов мышечной ткани можно отличить мышечную ткань внутренних органов от скелетной мышцы?

#### **Ответы:**

1. При наличии морфологического сходства между тремя фрагментами мышечной ткани, фрагменты гладкомышечной ткани отличаются автоматизмом, т.е. способностью к спонтанной генерации потенциалов действия и к сокращению.
2. Автоматия хорошо выражена у гладких мышц стенок полых органов, в частности, кишечника, и нехарактерна для гладких мышц стенок кровеносных сосудов.
3. Гладкие мышцы в отличие от скелетных мышц обладают высокой чувствительностью к биологически активным веществам. Подведение раствора ацетилхолина вызовет ритмические сокращения

мышечного фрагмента кишечника. Раствор адреналина вызовет спастическое сокращение фрагмента скелетной мышцы. Сокращение фрагмента скелетной мышцы можно вызвать электрическим раздражением.

### **Задача 6**

*Известно, что одним из основных свойств возбудимых тканей является возбудимость. Экспериментально сравнивали возбудимость нервной и мышечной ткани до и после длительного прямого и непрямого раздражения мышцы. Было установлено, что исходно возбудимость одной ткани выше, чем второй. Кроме того, было зафиксировано изменение возбудимости нерва и мышцы после длительного раздражения.*

#### **Вопросы:**

1. Как определялась возбудимость нерва и мышцы?
2. Какая ткань и почему имела большую возбудимость?
3. Как изменилась возбудимость нерва и мышцы после длительного прямого и непрямого раздражения мышцы?
4. Какие параметры характеризуют величину возбудимости ткани?

#### **Ответы:**

1. На нервно-мышечном препарате лягушки сначала раздражали нерв и затем мышцу одиночными электрическими импульсами. Силу раздражения постепенно увеличивали до появления первого мышечного сокращения. Таким образом, определяли порог раздражения нерва и мышцы.
2. Нервная ткань имела большую возбудимость, так как ее порог раздражения был ниже по сравнению с мышечной тканью.
3. Возбудимость понизится вследствие уменьшения соотношения ионов на клеточной мембране при длительном раздражении нерва и мышцы.
4. Величина возбудимости ткани характеризуется порогом раздражения, реобазой, хронаксией, скоростью аккомодации.

### **Задача 7**

*Известно, что возбудимость является одним из основных свойств нервной и мышечной тканей. Экспериментально было установлено, что после нанесения на изолированный нерв и полоску миокарда надпорогового раздражения возникали потенциалы действия, в ходе которых происходило изменение возбудимости.*

**Вопросы:**

1. Какой метод регистрации использовали для изучения потенциалов действия в нерве и полоске миокарда?
2. Как изучали изменение возбудимости в различные фазы потенциалов действия?
3. Как изменяется возбудимость при возникновении потенциала действия?

**Ответы:**

1. Биопотенциалы регистрировали с помощью микроэлектродной техники.
2. Изменения возбудимости изучали с помощью измерений порога раздражения в различные фазы потенциалов действия.
3. Во время предспайка возбудимость повышается. При пике потенциала действия возникает абсолютный рефрактерный период. При реполяризации возникает относительный рефрактерный период. При отрицательном следовом потенциале наблюдается фаза экзальтации. При положительном следовом потенциале возникает фаза субнормальной возбудимости.

**Задача 8**

*Известно, что вокруг клеточных мембран возбудимых тканей существует неравномерное распределение ионов. Экспериментально увеличивали градиент концентрации снаружи и внутри возбудимой клетки раздельно для ионов  $Na$ ,  $K$ ,  $Cl$  и  $Ca$ .*

**Вопросы:**

Как изменится величина потенциала покоя и потенциала действия при увеличении градиента концентрации раздельно для ионов: 1)  $Na$ ; 2)  $K$ ; 3)  $Cl$ ; 4)  $Ca$ ?

**Ответы:**

1. При увеличении градиента концентрации  $Na$  величина потенциал покоя снизится, величина потенциала действия увеличится.
2. При увеличении градиента концентрации  $K$  величина потенциал покоя возрастет, величина потенциала действия не изменится.
3. При увеличении градиента концентрации  $Cl$  величина потенциал покоя возрастет, потенциала действия не изменится.
4. При увеличении градиента концентрации  $Ca$  величина потенциал покоя снизится, величина потенциала действия не изменится.

### **Задача 9**

*Известно, что суммация одиночных мышечных сокращений является одним из основных свойств мышечной ткани. В экспериментальных условиях изучали способность скелетной мышцы, отрезка кишки и сердца к суммации с помощью нанесения на эти органы двух последовательных раздражений.*

#### **Вопросы:**

1. Какие условия надо выполнить, чтобы добиться суммации одиночных сокращений?
2. Почему при суммации одиночных сокращений увеличивается амплитуда сокращения?
3. Какие виды мышц не способны к суммации одиночных сокращений, и почему это происходит?
4. При каких условиях повторяющиеся ритмические раздражения вызывают зубчатый тетанус, гладкий тетанус, оптимум и пессимум скелетной мышцы?

#### **Ответы:**

1. Для суммации одиночных сокращений необходимо соблюдение двух условий. Повторное раздражение должно наноситься во время первого одиночного сокращения и не должно попасть в период рефрактерности первого возбуждения.
2. Увеличение амплитуды сокращения при суммации двух одиночных сокращений связано с началом второго сокращения на фоне уже частично сократившейся мышцы.
3. Скелетная мышца способна к суммации одиночных сокращений. Длительность возбуждения и рефрактерного периода в скелетной мышце соответствует латентному периоду ее одиночного сокращения. Если повторное возбуждение попадает во время укорочения или расслабления первого одиночного сокращения, то второе сокращение суммируется с первым. В гладкой мышце длительность возбуждения и рефрактерный период соответствуют латентному периоду и фазе укорочения ее одиночного сокращения. Поэтому суммация двух сокращений может произойти в случае попадания второго раздражения в фазу расслабления гладкой мышцы. В сердце длительность возбуждения и рефрактерный период равны длительности одиночного сокращения. Поэтому суммация одиночных сокращений в миокарде не происходит.

4. Зубчатый тетанус возникает, когда каждое последующее раздражение попадает в фазу расслабления предыдущего одиночного сокращения. Гладкий тетанус возникает, когда каждое последующее раздражение попадает в фазу укорочения предыдущего одиночного сокращения. Оптимум возникает, когда каждое последующее раздражение попадает в фазу экзальтации предыдущего возбуждения. Пессимум возникает, когда каждое последующее раздражение попадает в абсолютный рефрактерный период предыдущего возбуждения.

### **Задача 10**

*Известно, что поддержание постоянства ионного состава в возбудимых тканях необходимо для их нормального функционирования. Отсутствие солей (и в частности — солей кальция) в питьевой воде у населения отдельного района России привело к нарушению функций скелетной мускулатуры. Обследование населения показало, что даже практически здоровые люди жаловались на повышенную мышечную утомляемость и недостаточную физическую силу.*

#### **Вопросы:**

1. Какова роль ионов кальция в механизме мышечного сокращения?
2. Почему недостаток кальция в организме сопровождается повышенной физической утомляемостью и недостаточной физической силой у людей?

#### **Ответы:**

1. В расслабленном мышечном волокне белок тропонин препятствует взаимодействию головок выростов миозина с актином. Мышечное сокращение начинается с выхода ионов кальция из Т-систем и эндоплазматического ретикулаума. Ионы кальция соединяются с тропонином, и он сдвигается в сторону. Головки выростов миозина вступают в контакт с актином, обеспечивая скольжение нитей актина вдоль миозина. Длина саркомеров миофибрилл уменьшается. Длина всей мышцы уменьшается.
2. Количество связанных с тропонином ионов кальция определяет количество поперечных мостиков между нитями актина и миозина и, следовательно, силу и длительность сокращения. Поэтому недостаток в организме ионов кальция у людей приводит к уменьшению мышечной силы и повышению физической утомляемости.

### **Задача 11**

*Известно, что ацетилхолин является одним из основных медиаторов нервной системы. В ходе обследования испытуемого было установлено, что блокатор ацетилхолинэргической передачи возбуждения в синапсах атропин вызвал расширение зрачка, увеличение частоты и силы сердечных сокращений, уменьшение перистальтики желудочно-кишечного тракта. При этом не изменилась сократительная функция скелетной мускулатуры.*

#### **Вопросы:**

1. На какие постсинаптические рецепторы действует ацетилхолин при выделении его в синаптическую щель?
2. Объясните возможные причины различного действия атропина в нервно-мышечных синапсах соматической нервной системы и в синапсах вегетативной нервной системы на внутренних органах.

#### **Ответы:**

1. Медиатор ацетилхолин действует на два вида постсинаптических рецепторов: М- и Н-холинорецепторы. М-холинорецепторы находятся в нейроорганых синапсах парасимпатической нервной системы. Н-холинорецепторы находятся в нервно-мышечных синапсах и вегетативных ганглиях.
2. Атропин блокирует только М-холинорецепторы. Поэтому блокируется действие парасимпатической нервной системы, а соматическая регуляция скелетной мускулатуры не нарушается.

### **Задача 12**

*Известно, что суммарный потенциал действия нерва складывается из потенциалов действия одиночных нервных волокон, входящих в нерв. Экспериментально исследовали суммарный потенциал действия изолированного седалищного нерва, выделенного из крупного животного. Раздражение наносили на проксимальный конец нерва. На дистальном конце нерва суммарный потенциал имел сложную форму и состоял из нескольких пиков и волн. Амплитуда его значительно уменьшилась.*

#### **Вопросы:**

1. С чем связано изменение формы суммарного потенциала действия по ходу проведения возбуждения в нерве?
2. Как диаметр нервного волокна и наличие миелина влияют на скорость проведения возбуждения?

3. Почему происходит уменьшение амплитуды суммарного потенциала?

**Ответы:**

1. Расслоение суммарного потенциала действия на отдельные волны связано с различной скоростью проведения возбуждения в волокнах, образующих нерв.
2. Скорость проведения возбуждения больше в миелиновых волокнах с большим диаметром.
3. Амплитуда суммарного потенциала уменьшается вследствие уменьшения количества нервных волокон на дистальном конце нерва, что связано с ответвлениями от нерва нервных волокон по ходу его длины.

**Задача 13**

*Известно, что утомляемость является одним из основных свойств возбудимой ткани. В эксперименте на нервно-мышечном препарате лягушки проводили ритмическое не прямое раздражение мышцы.*

**Вопросы:**

1. Как изменится амплитуда мышечного сокращения после длительного раздражения нерва?
2. Как изменится амплитуда и частота потенциалов действия в нервных волокнах при развитии утомления в мышце?

**Ответы:**

1. При длительном раздражении амплитуда мышечных сокращений уменьшается за счет процесса утомления мышцы.
2. Амплитуда и частота потенциалов действия нервных волокон не изменится, так как нервы подчиняются закону относительной неутомляемости.

**Задача 14**

*Известно, что лабильность, или функциональная подвижность, является важной характеристикой возбудимых тканей. Экспериментально была исследована лабильность возбудимых тканей лягушки: седалищного нерва, состоящего из миелиновых волокон, одного из симпатических нервов, состоящего из безмиелиновых волокон, нервно-мышечных синапсов и икроножной мышцы.*

**Вопросы:**

1. Как определяли лабильность возбудимых образований?

2. Какой параметр используют как меру лабильности?
3. У каких исследованных образований лабильность выше или ниже и почему?

**Ответы:**

1. Лабильность определяют с помощью нанесения ритмических раздражений с увеличивающейся частотой и регистрацией процессов возбуждения или сокращения в исследуемой возбудимой ткани.
2. Мерой лабильности является максимальная частота раздражения, которую возбудимая ткань может воспроизвести без трансформации ритма.
3. Мера лабильности обратно пропорциональна длительности рефрактерного периода. Миелиновые нервные волокна обладают наибольшей лабильностью. Безмиелиновые нервные волокна имеют меньшую лабильность. Лабильность мышечных волокон еще меньше. Наименьшей лабильностью обладают синапсы, что связано с задержкой проведения возбуждения в синапсах.

## 2. ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

### *Задача 1*

*В эксперименте на животном при действии светового, звукового или тактильного раздражителей в коре головного мозга возникают вызванные электрические потенциалы.*

**Вопросы:**

1. По каким путям импульсы от соответствующих рецепторов поступают в кору головного мозга?
2. В каких отделах коры наблюдаются вызванные электрические потенциалы: а) при световых воздействиях; б) при акустических воздействиях; в) при тактильных воздействиях?

**Ответы:**

1. Возбуждения, возникшие в фоторецепторах сетчатки в ответ на действие светового стимула, поступают по зрительному нерву к верхним буграм четверохолмия, наружным колленчатым телам и

далее к коре головного мозга. Возбуждения от механорецепторов внутреннего уха и клеток спирального ганглия поступают по слуховой части вестибулокохлеарного нерва в нижние бугры четверохолмия, внутренние коленчатые тела и далее в кору головного мозга. Возбуждения от тактильных рецепторов кожи поступают по задним канатикам спинного мозга к ядрам задних столбов и дальше в специфические ядра таламуса и в кору головного мозга.

2. *а* — в первичной и вторичной зрительной затылочной коре на свет; *б* — в первичной и вторичной слуховой области височной коры на звук; *в* — в первой и второй соматосенсорной области постцентральной извилины на тактильное раздражение.

### **Задача 2**

*У собаки на фоне механического раздувания специальным баллончиком прямой кишки осуществляют электрическое раздражение участка сенсомоторной коры.*

#### **Вопросы:**

1. Какой эффект при этом наблюдается?
2. Как объяснить подобный эффект?
3. Какое свойство нервных центров лежит в основе данного эффекта?

#### **Ответы:**

1. У животного возникает дефекация.
2. Причиной подобной реакции является электрическое раздражение коры, которое усиливает возбуждение структур мозга, возникшее при механическом раздражении кишечника.
3. Способность к формированию на основе физиологической потребности соответствующего доминирующего возбуждения.

### **Задача 3**

*В эксперименте у собаки проведено полное удаление мозжечка.*

#### **Вопросы:**

1. Какие нарушения поведения наблюдаются при этом у животного?
2. Какие функции выполняет мозжечок?
3. С какими структурами мозга связан мозжечок, и какое функциональное значение имеют эти связи?

#### **Ответы:**

1. Абазия, атония, атаксия, астазия, астения.

2. Формирование программы движения, контроль выполнения движения, коррекция нарушения движения, вегетативное обеспечение движения.
3. Через верхние ножки мозжечок получает информацию из ассоциативных областей коры о цели действия, через нижние (из спинного мозга) — о состоянии опорно-двигательного аппарата (положение тела и конечностей), через средние — команды от мозжечка к ядрам ствола мозга и к двигательной коре больших полушарий.

#### **Задача 4**

*Для изучения деятельности спинальных нервных центров у лягушки последовательно перерезают нервные корешки, связывающие спинной мозг с периферией.*

##### **Вопросы:**

1. Какие функции выполняют передние и задние корешки спинного мозга?
2. Какой эффект наблюдается при перерезке у лягушки всех задних корешков с левой стороны?
3. Какой эффект наблюдается при перерезке всех передних корешков правой стороны?

##### **Ответы:**

1. Передние корешки являются эфферентными двигательными, а задние — афферентными чувствительными.
2. После перерезки у лягушки всех дорсальных корешков левой стороны исчезает сгибательный тонус левых конечностей.
3. При перерезке у лягушки всех вентральных корешков правой стороны исчезают движения правых конечностей.

#### **Задача 5**

*Как известно, в деятельности головного мозга имеет место процесс торможения. В процессе рассматривания сложного изображения или прослушивания музыкального фрагмента испытуемый выделяет их световые, цветовые и звуковые характеристики.*

##### **Вопросы:**

1. Дайте определение центрального торможения.
2. Какие виды центрального торможения вам известны?

3. Какой вид центрального торможения лежит в основе улучшения различий частоты звуков, выделения контуров изображения, дифференциации соседних точек прикосновения на коже?

**Ответы:**

1. Физиологический процесс, возникающий в центральной нервной системе на основе возбуждения и приводящий либо к уменьшению, либо к его полному прекращению.
2. Возвратное, реципрокное, латеральное торможение.
3. Латеральное торможение.

**Задача 6**

*При раздражении слабым электрическим током коры головного мозга животного в эксперименте наблюдаются сокращения отдельных мышц туловища и конечностей.*

**Вопросы:**

1. Какие отделы коры головного мозга при этом раздражаются?
2. Какой объем движений (отдельные мышечные волокна, целые мышцы, движения в суставе) наблюдается в этих случаях?
3. На что указывают размеры представительства конечностей в коре головного мозга?

**Ответы:**

1. Моторные области прецентральной извилины.
2. Как отдельные мышцы, так и группы мышц, формирующие движение в суставе.
3. Размеры представительства движений в моторной коре объясняются числом моносинаптических связей между аксонами пирамидных нейронов коры и мотонейронами, иннервирующими мышцы головы, туловища, конечностей.

**Задача 7**

*В эксперименте на обезьяне регистрируется импульсная активность нервов, несущих информацию от проприоцепторов мышцы-сгибателя и рецепторов сумки локтевого сустава.*

**Вопросы:**

1. Какие рецепторы мышц и суставов вы знаете?
2. Какую информацию посылают данные рецепторы при сгибании и разгибании конечности в локтевом суставе?

3. Сохранятся ли движения конечности в суставе после перерезки указанных нервов?

**Ответы:**

1. Нервы мышечных веретен, рецепторы сухожильного органа Гольджи, рецепторы суставной сумки.
2. Рецепторы мышечных веретен трехглавой мышцы посылают информацию о степени, скорости и ускорении ее растяжения; рецепторы сухожильного органа Гольджи — о величине мышечного напряжения; суставные рецепторы — о величине и скорости изменения угла между предплечьем и плечом.
3. Сохранятся.

**Задача 8**

*При поперечной перерезке ствола мозга у экспериментального животного наблюдается состояние децеребрационной ригидности.*

**Вопросы:**

1. В чем это состояние проявляется?
2. Между какими структурами нужно сделать перерезку для получения указанного состояния?
3. Какие механизмы лежат в основе децеребрационной ригидности?

**Ответы:**

1. Состояние децеребрационной ригидности проявляется повышением тонуса мышц-разгибателей туловища и конечностей.
2. Состояние децеребрационной ригидности достигается поперечным разрезом мозга ниже красных ядер.
3. Перерезка приводит к устранению тормозного влияния красных ядер на сегментарный аппарат спинного мозга.

**Задача 9**

*У децеребрированной кошки при пассивном повороте головы в правую сторону увеличивается тонус мышц-разгибателей обеих правых конечностей; при повороте головы влево — левых конечностей.*

**Вопросы:**

1. Какие причины лежат в основе данного явления?
2. Какие виды тонических рефлексов вы знаете?
3. В каких отделах центральной нервной системы находятся центральные звенья тонических рефлексов?

**Ответы:**

1. При повороте головы децереброванного животного с сохраненными лабиринтами в одну сторону увеличивается активность вестибулоспинальной системы, повышающей тонус мышц-разгибателей той же стороны.
2. Тонические рефлексы бывают статические и статокINETические. Статические подразделяются на рефлексы положения и рефлексы выпрямления. СтатокINETические подразделяются на рефлексы в случаях прямолинейного движения тела и рефлексы при круговых движениях.
3. Центры тонических рефлексов расположены в ядрах моста и продолговатого мозга.

**Задача 10**

*В эксперименте на кролике электрическое раздражение гипоталамуса, таламуса и ретикулярной формации вызывает характерные изменения электрической активности коры головного мозга.*

**Вопросы:**

1. В чем состоят эти изменения при раздражении гипоталамуса?
2. Таламуса?
3. Ретикулярной формации?

**Ответы:**

1. При раздражении гипоталамуса наблюдается ограниченная реакция активации ЭЭГ в передних отделах коры головного мозга.
2. При раздражении таламуса — в первичных сенсорных проекционных зонах.
3. При раздражении ретикулярной системы — генерализованная активация во всех отделах коры.

В естественных условиях активация гипоталамуса отражает возникновение мотивационного возбуждения, таламуса — приход возбуждений от рецепторов органов чувств, ретикулярной формации — восходящие активирующие влияния, имеющие мотивационную окраску.

**Задача 11**

*У животного в эксперименте проведена перерезка спинного мозга.*

**Вопросы:**

1. Какие симптомы имеют место у животного после исчезновения спинного шока?

2. Каковы механизмы появления установленных симптомов?
3. Какие функции спинного мозга вам известны?

**Ответы:**

1. После травмы по прошествии спинального шока утрачиваются произвольные движения конечностей, наблюдается повышение тонуса скелетной мускулатуры и выпадение всех видов чувствительности туловища и конечностей.
2. Полное прекращение связей спинного мозга с вышерасположенными отделами головного мозга.
3. Сегментарно-рефлекторная функция, проводниковая функция, функция автоматии центров спинного мозга.

**Задача 12**

*В клинику поступил больной с кровоизлиянием в структуры продолговатого мозга.*

**Вопросы:**

1. Какие основные центры продолговатого мозга вам известны?
2. Какие симптомы наблюдаются при поражении продолговатого мозга?
3. В чем заключается опасность поражения продолговатого мозга?

**Ответы:**

1. Сердечно-сосудистый центр; дыхательный центр; центры защитных реакций: рвотный, чихательный, кашлевой; центры некоторых тонических рефлексов.
2. Нарушения сердечно-сосудистой и дыхательной функций.
3. Остановка сердца, коллапс сосудов, остановка дыхания.

### **3. ФУНКЦИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

**Задача 1**

*В опыте Орбели—Гинецинского проводили длительную стимуляцию седалищного нерва частотой 1 Гц, что вызывало сокращение икроножной мышцы и через некоторое время — развитие ее утомления (ослабление мышечных сокращений вплоть до полного их прекращения). Затем на фоне продолжающейся стимуляции двигательного нерва добавляли раздражение симпатических нервных волокон, иннервирующих ту же мышцу.*

**Вопросы:**

1. Что при этом наблюдали в опыте?
2. Чем обусловлен этот эффект?
3. Какая теория была сформулирована на основании этого и других аналогичных фактов?

**Ответы:**

1. В опыте наблюдали восстановление работоспособности мышцы.
2. Этот эффект обусловлен прямым действием симпатической нервной системы на обмен веществ мышечной ткани и не связан с сосудистыми влияниями.
3. Теория Л. А. Орбели об адаптационно-трофической функции симпатической нервной системы. Согласно этой теории, симпатическая нервная система регулирует обмен веществ, трофику и возбудимость органов и тканей организма.

**Задача 2**

*Обнаружено, что при раздражении вагосимпатического ствола у лягушки сначала наблюдается уменьшение силы и частоты сердечных сокращений вплоть до остановки сердца в диастолу. Потом наблюдается восстановление сердечной деятельности, причем некоторое время сердце сокращается с большей частотой и силой, чем до раздражения вагосимпатического ствола. При раздражении вагосимпатического ствола после аппликации атропина наблюдается увеличение частоты и силы сердечных сокращений.*

**Вопросы:**

1. Чем обусловлено начальное уменьшение силы и частоты сердечных сокращений?
2. Почему после прекращения раздражения вагосимпатического ствола наблюдается усиление сократительной деятельности сердца?
3. Почему при раздражении вагосимпатического ствола после аппликации не наблюдается вагусного торможения?

**Ответы:**

1. Начальное уменьшение силы и частоты сердечных сокращений обусловлено влиянием волокон блуждающего нерва.
2. Усиление сократительной функции сердца после прекращения раздражения вагосимпатического ствола обусловлено влиянием симпатической нервной системы. В составе вагосимпатического ствола у лягушки кроме преганглионарных волокон блуждающего

нерва (типа В) есть постганглионарные волокна симпатических нервов (типа С). По миелинизированным волокнам типа В возбуждение распространяется быстрее, чем по волокнам типа С. После прекращения раздражения медиатор ацетилхолин быстро инактивируется ацетилхолинэстеразой, а норадреналин еще продолжает действовать.

3. Атропин, являясь М-холиноблокатором, блокирует проведение возбуждения на уровне интрамуральных парасимпатических ганглиев, прекращая таким образом тормозящее действие блуждающих нервов на сердце.

### **Задача 3**

*Для снятия тахикардии в клинической практике используют фармакологические препараты, блокирующие  $\beta$ -адренорецепторы (например, пропранолол).*

#### **Вопросы:**

1. Почему блокада  $\beta$ -адренорецепторов может снять приступ тахикардии?
2. Можно ли применять эти препараты у людей, склонных к бронхоспазмам?
3. Можно ли применять эти препараты при пониженном артериальном давлении?

#### **Ответы:**

1. Норадреналин, являющийся медиатором в постганглионарных окончаниях симпатических нервов, взаимодействует с  $\beta_1$ -адренорецепторами миокарда, приводя к увеличению частоты сердечных сокращений. Применение неселективного  $\beta$ -адреноблокатора приводит к снижению ЧСС.
2. Нет. В гладких мышцах бронхов локализованы  $\beta_2$ -адренорецепторы, активация которых симпатическими нервами приводит к расслаблению мышц. Соответственно, применение  $\beta$ -адреноблокатора приводит к повышению тонуса бронхов.
3. Нет. Применение  $\beta$ -адреноблокатора приводит к понижению артериального давления.

### **Задача 4**

*Для купирования приступов бронхиальной астмы, вызванной бронхоспазмом (удушье, вызванное уменьшением просвета бронхов и бронхиол при нормальной функции мукоцитов), иногда используется адреналин.*

**Вопросы:**

1. Какими физиологическими механизмами обусловлен эффект адреналина в данном случае?
2. Почему, прежде чем вводить адреналин, у больного следует определить величину артериального давления?
3. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

**Ответы:**

1. В гладких мышцах бронхов локализованы  $\beta_2$ -адренорецепторы, активация которых адреналином приводит к расслаблению мышц и снятию бронхоспазма.
2. Адреналин вызывает увеличение артериального давления.
3. Может наблюдаться увеличение силы и частоты сердечных сокращений, повышение уровня глюкозы в крови.

**Задача 5**

*В эксперименте показано, что координированная моторика желудочно-кишечного тракта (перистальтика, ритмическая сегментация и т.д.) сохраняется даже после перерезки иннервирующих его симпатических и парасимпатических нервов.*

**Вопросы:**

1. Какие механизмы обеспечивают сохранение координированной моторики желудочно-кишечного тракта в этом случае?
2. Какое влияние на моторную функцию желудочно-кишечного тракта в организме оказывают симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы?

**Ответы:**

1. После перерезки симпатических и парасимпатических нервов координированная моторика желудочно-кишечного тракта обеспечивается рефлексорными дугами, замыкающимися в пределах мышечного и подслизистого сплетений в стенках пищеварительных органов — интрамуральных ганглиев.
2. Блуждающие нервы посредством холинергического механизма усиливают моторику желудочно-кишечного тракта (увеличивают ритм и силу сокращений). Вместе с тем, блуждающие нервы оказывают и тормозное влияние: вызывают релаксацию желудка, снижают тонус пилорического сфинктера.

Симпатические нервы через  $\alpha$ -адренорецепторы тормозят моторику желудочно-кишечного тракта. Известны и стимулирующие

щие влияния симпатических нервов, например, на пилорический сфинктер.

### **Задача 6**

*В практике «скорой помощи» для купирования приступа печеночной колики, вызванной спазмом желчевыводящих путей, используют вещества, блокирующие мускариновые холинорецепторы (М-холиноблокаторы, например, платифиллин).*

#### **Вопросы:**

1. Какой физиологический механизм обуславливает лечебный эффект М-холиноблокаторов в этом случае?
2. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

#### **Ответы:**

1. Активная моторная деятельность желчного пузыря и желчевыводящих путей связана с функцией блуждающих нервов. Блокада М-холинорецепторов гладких мышц вызывает временное выключение влияний вагуса и, следовательно, снижение тонуса и моторики желчевыводящих путей и самого желчного пузыря.
2. Сопутствующими эффектами могут быть сухость во рту, уменьшение спазмов желудка, кишечника, непродолжительное расширение зрачков.

### **Задача 7**

*В офтальмологической практике для расширения зрачков используют раствор атропина, являющегося М-холиноблокатором.*

#### **Вопросы:**

1. Почему закапывание раствора атропина вызывает расширение зрачка?
2. Могут ли при этом наблюдаться изменения частоты и силы сердечных сокращений?
3. Может ли при этом измениться сократительная функция скелетной мускулатуры?

#### **Ответы:**

1. Зрачок суживается при сокращении кольцевой мышцы (сфинктера) радужки, которая иннервируется парасимпатическими волокнами глазодвигательного нерва. Атропин, избирательно блокируя М-холинорецепторы мышцы, вызывает расширение зрачка.

2. М-холиноблокатор атропин вызывает расширение зрачка, увеличение частоты и силы сердечных сокращений, уменьшение перистальтики желудочно-кишечного тракта (М-холинорецепторы).
3. При этом не изменяется сократительная функция скелетной мускулатуры (Н-холинорецепторы).

### **Задача 8**

*Стеноз (сужение) привратника желудка может быть вызван либо гипертонусом мускулатуры, либо рубцовыми изменениями его стенок, что не дифференцируется по рентгенограмме. Для уточнения диагноза может использоваться введение атропина, являющегося М-холиноблокатором.*

#### **Вопросы:**

1. Какой эффект будет наблюдаться после введения атропина, если стеноз был вызван: гипертонусом мускулатуры? Рубцовыми изменениями стенок?
2. Каково физиологическое обоснования применения атропина в этой ситуации?
3. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?

#### **Ответы:**

1. После введения атропина (М-холиноблокатор) будет наблюдаться расслабление стенок привратника в случае гипертонуса и отсутствие эффекта при рубцовых изменениях.
2. Тонус привратника зависит, в первую очередь, от функций блуждающих нервов. При их выключении атропином посредством блокады М-холинорецепторов тонус снижается. Атропин в этом случае позволяет дифференцировать органические повреждения привратника от функциональных.
3. При этом может наблюдаться увеличение ЧСС, сухость во рту и расширение зрачков.

### **Задача 9**

*При операциях на органах брюшной полости при общем обезболивании хирурги обязательно производят новокаинизацию брюжейки, блокируя таким образом проведение возбуждения по нервным волокнам.*

#### **Вопросы:**

1. С какой целью это делается?

2. Какие рефлекторные вегетативные реакции могут наблюдаться при механическом раздражении органов брюшной полости?
3. Нарисуйте схему рефлекторной дуги одного из таких вегетативных рефлексов.

**Ответы:**

1. Блокада афферентных нервов, расположенных в брыжейке, предохраняет организм от возникновения нежелательных висцеро-вегетативных рефлексов.
2. Может наблюдаться остановка сердца, изменения моторики и секреции разных отделов желудочно-кишечного тракта.
3. Схема: рецепторы брыжейки — афферентные волокна блуждающего нерва — ядро блуждающего нерва — сердце.

**Задача 10**

*Перед операцией под общим обезболиванием больному в числе так называемых предмедикационных средств вводят атропин, являющийся М-холиноблокатором.*

**Вопросы:**

1. С какой целью это делается?
2. Какие сопутствующие физиологические эффекты могут при этом наблюдаться?
3. Может ли при этом измениться сократительная функция скелетной мускулатуры?

**Ответы:**

1. Атропин, блокируя М-холинорецепторы в постганглионарных синапсах блуждающего нерва, тем самым выключает его эфферентные влияния на деятельность различных органов и отделов желудочно-кишечного тракта, устраняя тем самым нежелательные рефлекторные реакции: например, усиление перистальтики и секреции желудка, кишечника.
2. При этом может наблюдаться увеличение ЧСС, сухость во рту и расширение зрачков.
3. Скелетная мускулатура при этом остается интактной, так как там нет М-холинорецепторов.

**Задача 11**

*У новорожденных детей частота сердечных сокращений (ЧСС) достигает 140—150 в минуту, тогда как у взрослых она составляет*

60–80 в минуту. Известно, что чем старше ребенок, тем более значительное учащение ритма сердечных сокращений наступает после введение атропина, являющегося М-холиноблокатором.

**Вопросы:**

1. Чем обусловлено учащение ритма сердечных сокращений при введении атропина?
2. Какими особенностями регуляции сердечной деятельности обусловлена более высокая частота ЧСС у детей и ее уменьшение по мере взросления организма?

**Ответы:**

1. Атропин, блокируя М-холинорецепторы в постганглионарных синапсах блуждающего нерва, тем самым прекращает его тормозные влияния на сердечную деятельность.
2. После рождения у детей преобладают механизмы симпатической регуляции сердечно-сосудистой системы. По мере роста ребенка это преобладание становится менее выраженным, так как постепенно нарастает тоническое возбуждение центров блуждающих нервов. Проявлением этого является уменьшение с возрастом ЧСС.

**Задача 12**

*Центры симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы имеют различную локализацию.*

**Вопросы:**

1. Где расположены центры симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы?
2. Какие эффекты будут наблюдаться при перерезке спинного мозга на уровне нижних шейных сегментов?

**Ответы:**

1. Центры симпатического отдела вегетативной нервной системы расположены в задних отделах гипоталамуса, мозжечке, среднем, продолговатом мозге, а также в боковых рогах, начиная с 1-го грудного и кончая 3–4 сегментами поясничного отделов спинного мозга. Центры парасимпатической нервной системы расположены в передних отделах гипоталамуса, мозжечке, продолговатом мозге, во 2–4 сегментах сакральных отделов спинного мозга.
2. После перерезки спинного мозга на уровне нижних шейных сегментов у человека наблюдается падение кровяного давления, брадикардия, усиление моторики желудочно-кишечного тракта

и синдром Горнера (экзофтальм, сужение зрачка, наплывание на глаз 3-го века).

### **Задача 13**

*Рефлекторные дуги соматической и вегетативной нервной систем существенно различаются.*

#### **Вопросы:**

1. В чем морфологические различия рефлекторных дуг вегетативной и соматической нервных систем?
2. Каково различие в морфофункциональной организации рефлекторных дуг симпатической и парасимпатической нервной системы?

#### **Ответы:**

1. Отличие рефлекторных дуг вегетативной нервной системы от соматической нервной системы заключается в том, что в эффектное звено рефлекторных дуг вегетативной нервной системы включены нервные ганглии.
2. Рефлекторные дуги парасимпатической нервной системы имеют более длинный путь до ганглиев, расположенных в самих иннервируемых органах.

### **Задача 14**

*В пре- и постсинаптических окончаниях вегетативной нервной системы выделяются различные медиаторы и олигопептиды.*

#### **Вопросы:**

1. В чем сходство и различие выделения медиаторов в пре- и постсинаптических окончаниях симпатической и парасимпатической нервной системы?
2. Какой физиологический эффект наблюдается после симпатической и парасимпатической денервации?

#### **Ответы:**

1. В пре- и постганглионарных окончаниях парасимпатической нервной системы выделяется ацетилхолин. В преганглионарных окончаниях симпатической нервной системы выделяется ацетилхолин, а в постганглионарных окончаниях — норадреналин (исключение — потовые железы).
2. После симпатической и парасимпатической денервации органов наблюдается их повышенная чувствительность к нейромедиаторам и олигопептидам.

### **Задача 15**

*Ганглии вегетативной нервной системы имеют различную локализацию, а пре- и постганглионарные волокна симпатической и парасимпатической нервной системы имеют разную скорость проведения возбуждения.*

#### **Вопросы:**

1. В чем различия симпатической и парасимпатической иннервации внутренних органов?
2. Какие влияния — симпатической или парасимпатической нервной системы — сказываются быстрее на функциях внутренних органов и почему?

#### **Ответы:**

1. Ганглии симпатического отдела вегетативной нервной системы расположены цепочками по обе стороны от позвоночника (паравerteбральные) и на некотором удалении от него (превертебральные). Преганглионарные волокна короткие, типа В. Постганглионарные волокна короткие, типа С.
2. Влияния парасимпатической нервной системы быстрее сказываются на функциях внутренних органов, так как симпатическая нервная система на периферии на значительном протяжении представлена постганглионарными волокнами типа С, по которым возбуждение распространяется медленнее.

### **Задача 16**

*Потовые железы по сравнению с другими органами, иннервируемыми симпатической нервной системой, имеют особенности симпатической иннервации.*

#### **Вопросы:**

1. В чем особенности симпатической иннервации потовых желез?
2. Какие эффекты потовых желез наблюдаются после введения атропина?

#### **Ответы:**

1. Постганглионарные симпатические волокна, иннервирующие потовые железы, являются холинергическими. Медиатор ацетилхолин повышает активность потовых желез за счет взаимодействия с М-холинорецепторами.
2. После введения атропина будет уменьшаться или прекращаться потоотделение в результате блокады М-холинорецепторов, так как атропин является М-холиноблокатором.

### **Задача 17**

*В клинической практике для купирования приступов тахикардии иногда надавливают на глазные яблоки пациента.*

#### **Вопросы:**

1. Почему этот прием может привести к снижению частоты сердечных сокращений?
2. Как называется этот рефлекс?
3. Какие еще экстракардиальные рефлексy вам известны?

#### **Ответы:**

1. Надавливание на глазные яблоки, вызывая раздражение афферентных волокон блуждающих нервов, приводит к повышению тонуса их ядер и усилению тормозного влияния блуждающих нервов на сердечную деятельность.
2. Глазосердечный рефлекс (Даньини—Ашнера).
3. Солярный (Тома—Ру), синокаротидный (Чермака), дыхательно-сердечный (Геринга), рефлекс Гольтца.

## **4. ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **Задача 1**

*К эндокринологу обратился пациент для заключения о состоянии функции щитовидной железы. В анализе крови — пониженное содержание тиреоидных гормонов.*

*С диагностической целью пациенту ввели тиролиберин (ТРГ). Результаты исследования: через 20 мин после введения тиролиберина у него повысилось содержание в крови тиротропина (ТТГ) в 5 раз, а через 4 ч возросло на 70 % содержание тиреоидных гормонов ( $T_4$  и  $T_3$ ).*

#### **Вопросы:**

1. В каком звене нарушен гипоталамо-гипофизарно-тиреоидный гормональный механизм?
2. Имеется ли у пациента гипофизарная недостаточность?
3. Имеется ли у пациента нарушение функции щитовидной железы?

**Ответ:**

1. Недостаточное содержание тиреоидных гормонов в организме может быть следствием поражения гипоталамуса, гипофиза и щитовидной железы.
- 2, 3. В данном случае при введении ТРГ уровень ТТГ и тиреоидных гормонов возрастает, т.е. поражения гипофиза и щитовидной железы у пациента нет, а имеет место нарушение продукции тиротропина в гипоталамусе.

**Задача 2**

*На приеме у педиатра находился ребенок 10 лет с жалобами на сонливость, ослабление внимания, слабую успеваемость. При диагностическом обследовании у ребенка выявлена пониженная функция щитовидной железы.*

**Вопросы:**

1. Какой элемент необходим для нормального секреторного цикла тиреоидных гормонов?
2. Какие рекомендации следует дать этому пациенту?
3. Увеличена или уменьшена у данного пациента щитовидная железа?

**Ответы:**

Недостаточное содержание в организме тиреоидных гормонов ( $T_4$  и  $T_3$ ) может быть вызвано различными факторами, к числу которых относят недостаточное поступление йода в организм, врожденное нарушение биосинтеза тиреоидных гормонов, воздействие радиоактивного облучения.

1. Для нормального секреторного цикла тиреоидных гормонов  $T_4$  и  $T_3$  необходим йод.
2. Ребенку следует принимать йодосодержащие препараты, в пищевом рационе следует использовать йодированную соль.
3. Объем щитовидной железы увеличен.

**Задача 3**

*Рассмотрите следующие этапы и результаты эксперимента:*

1. Две группы самцов-крыс помещали в клетки, разделенные сетчатой перегородкой.
2. В свободную половину клеток подсаживали самок в состоянии эструса.

3. Одной из групп до подсадки самок вводили препарат — блокатор люлибериновых рецепторов, вторая группа была контрольной.

4. Исследовали динамику тестостерона и лютропина в крови самцов обеих групп после подсадки самки.

В контрольной группе выявили динамику повышения уровня тестостерона через 20—40 мин после предъявления самки. Подъему уровня тестостерона способствовал пик лютропина.

Во второй группе после введения препарата выявили понижение исходного уровня тестостерона в 8 раз. На фоне блокады люлибериновых рецепторов у самцов в присутствии самки не происходило повышения уровня тестостерона в крови.

**Вопросы:**

1. Каков механизм торможения продукции тестостерона при введении антагониста рецепторов люлиберины?
2. Как регулируется секреция тестостерона?

**Ответы:**

1. Регуляция осуществляется гипоталамо-гипофизарным комплексом и механизмами обратных гормональных связей.
2. Блокада люлибериновых рецепторов гипофиза приводит к торможению секреции лютропина и последующему понижению секреции тестостерона. Понижение уровня тестостерона вызывает угнетение половой мотивации.

**Задача 4**

После отборочного тура к международному конкурсу балльных танцев были допущены стажеры и танцевальные пары, имевшие опыт выступления на престижных конкурсах. Перед выступлением в обеих группах возрос уровень адреналина, у некоторых из стажеров в 10 раз.

**Вопросы:**

1. Какое физиологическое и метаболическое действие оказывает адреналин на органы-мишени?
2. Как изменяется уровень глюкозы в крови при повышении концентрации адреналина в крови?
3. Какой процесс протекает в печени при действии адреналина?
4. Как происходит обеспечение энергией сердечной мышцы при сильном эмоциональном стрессе?

**Ответы:**

1. Энергомобилизирующее, адаптационно-трофическое. Стимулирует гликолиз, липолиз, вызывает перераспределение кровотока к скелетной мускулатуре, активирует дыхание.
2. Повышается.
3. Распад гликогена, высвобождение глюкозы из печени в кровь.
4. За счет запасов гликогена в миокарде, высвобождения глюкозы при его распаде под влиянием адреналина через возбуждение  $\beta_1$ -адренорецепторов миокарда.

**Задача 5**

*Пациент перенес в результате бытовой травмы значительную кровопотерю, которая сопровождалась понижением артериального давления крови.*

**Вопросы:**

1. Действие каких гормонов можно рассматривать как «первую линию защиты» при понижении кровяного давления, вызванного кровопотерей?
2. Какие гормоны способствуют восстановлению объема массы крови на поздних сроках после травмы?
3. Физиологические эффекты какого из двух гормонов — вазопрессина или альдостерона — развиваются на поздних этапах восстановления уровня кровяного давления?

**Ответы:**

1. Ими являются адреналин, вазопрессин.
2. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система, эритропоэтин.
3. Это альдостерон — стероидный гормон, его эффекты проявляются через несколько дней после включения ренин-ангиотензинового механизма.

**Задача 6**

*На приеме у эндокринолога находится ребенок с задержкой роста. После обследования ему назначили ряд гормонов, в том числе лечение соматолиберином и соматотропином.*

**Вопросы:**

1. Функция какой из желез внутренней секреции нарушена у ребенка?

2. Почему для лечения задержки роста назначены оба гормона?
3. В чем состоит различие в действии этих гормонов?
4. Какие периферические физиологические эффекты оказывает соматотропин при задержке роста?

**Ответы:**

1. Функция аденогипофиза.
2. Для предупреждения карликовости.
3. Соматотропин оказывает стимулирующее действие на продукцию соматотропина в гипофизе.
4. Соматотропин оказывает периферическое действие: повышает синтез белков и увеличение стромы организма, регулирует жировой и углеводный обмен, способствует росту скелета и костей в длину, стимулирует синтез и секрецию соматомединов из печени, которые регулируют рост несkeletalных тканей.

**Задача 7**

*Пациент Н. получает продолжительное лечение кортизолом по поводу воспалительного процесса, обратился к врачу с жалобами на отечность и снижение мышечной массы. При обследовании были выявлены дополнительные данные: повышение уровня глюкозы в крови и повышение кровяного давления.*

**Вопросы:**

1. Вследствие каких изменений в мышцах уменьшилась их масса?
2. Вследствие каких изменений развилась гипергликемия?
3. Каков механизм развития отеков?
4. Каков механизм развития гипертензии?

**Ответы:**

Осложнения после длительного приема кортизола вызваны тем, что:

1. Кортизол вызывает распад белков и угнетение их синтеза в мышцах.
2. Кортизол также стимулирует распад жира и стимулирует образование глюкозы из аминокислот и продуктов липолиза в процессах глюконеогенеза. Поступление глюкозы в кровь приводит к гипергликемии.
3. Отеки связаны с альдостеронподобным действием кортизола на реабсорбцию натрия в почечных канальцах и последующим увеличением объема межклеточной жидкости.
4. Гипертензия развивается вторично, вследствие повышенной реабсорбции воды в кровь и увеличения объема массы крови.

### Задача 8

Рассмотрите графики ритма секреции и концентрации кортизола в крови (рис. А и рис. Б) у пациентов, ведущих здоровый образ жизни, и у людей с нарушенными ритмами сна и отдыха, режимом питания, имеющих стрессорные нагрузки.

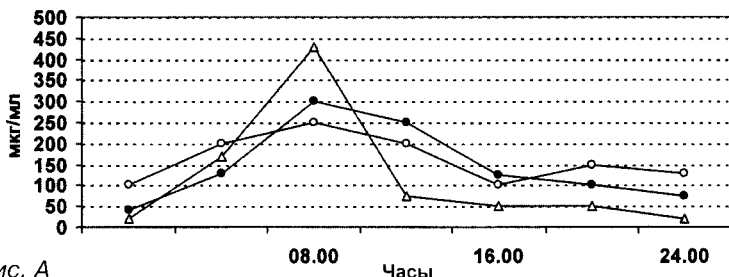


Рис. А

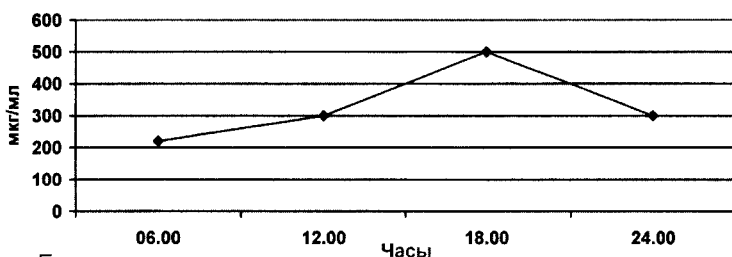


Рис. Б

### Вопросы:

1. Какой из графиков отражает нарушение секреции кортизола?
2. Какие факторы влияют на ритм секреции кортизола?
3. Каков физиологический суточный ритм секреции кортизола и максимальный уровень его в крови в течение суток?

### Ответы:

1. График Б.
2. К ним относят: нарушение цикла «сон—бодрствование», напряженный и неупорядоченный режим труда (ночные смены и др.), эмоциональные нагрузки, нарушения режима питания.
3. Уровень кортизола в крови в течение суток колеблется в соответствии с циркадианными ритмами секреции гормона. Максимальная концентрация гормона отмечена в утренние часы (6—8 ч утра).

### **Задача 9**

*В различных условиях эксперимента наблюдали окраску кожи лягушки. В пигментных клетках (меланофорах) кожи лягушки находятся многочисленные мелкие зерна темного пигмента.*

*Распределение пигмента изменяется благодаря движениям цитоплазмы меланофоров. Окраска светлеет, когда пигмент сконцентрирован вокруг ядра клеток, и темнеет, когда зерна пигмента распределяются вдоль отростков клеток в большом пространстве тела.*

*Меланофоры лягушки лишены иннервации и их функциональное состояние регулируется меланоформным гормоном (меланин) и адреналином.*

*Рассмотрите три этапа эксперимента:*

*I. Интактной лягушке ввели подкожно адреналин. Уже через 3–5 мин наблюдали эффект быстрого перемещения пигмента. Через 10–20 мин весь пигмент концентрировался около ядра. Кожа посветлела; вместе с тем, действие адреналина было кратковременным.*

*II. После удаления гипофиза кожа лягушки сильно посветлела, и этот эффект был устойчивым.*

*III. Гипофизэктомированной лягушке ввели меланоформный гормон. Через 30 мин началось поступление пигмента в отростки, через 2,5 ч кожа лягушки потемнела.*

#### **Вопросы:**

1. Почему эффект адреналина является кратковременным?
2. Какую картину можно наблюдать в меланофорах и сосудах кожи лягушки после введения адреналина?
3. Почему после гипофизэктомии кожа лягушки светлеет?
4. Почему действие меланоформного гормона проявляется медленно и протекает длительно?

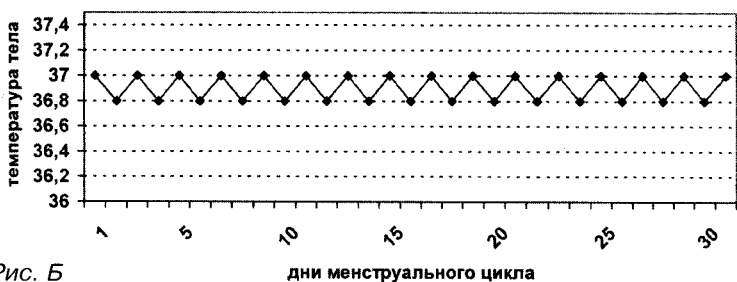
#### **Ответы:**

1. Адреналин быстро разрушается ферментом моноаминоксидазой.
2. Сосуды кожи суживаются, а в отростках меланофоров происходит движение пигмента в направлениях к ядру клеток.
3. Нет продукции меланоформного гормона.
4. Латентный период связан с синтезом пигмента под влиянием введенного гормона, его распределением и движением по отросткам клеток всей поверхности кожи.

### **Задача 10**

*Рассмотрите графики базальной температуры 2-х пациенток, одна из которых страдала бесконтрольным употреблением алкоголя и та-*

бакокурением. В замужестве обратилась к врачу по поводу нарушения менструального цикла. Отказ от вредных привычек и выполнение рекомендаций врача привели к положительному результату.



### Вопросы:

1. Какой из графиков менструального цикла отражает нормальный и нарушенный менструальный цикл?
2. Какие нарушения менструального цикла выявлены по тесту базальной температуры?
3. Какие последствия возможны у пациентки в детородном периоде при нарушении менструального цикла данного типа?

### Ответы:

1. График А — нормальный, Б — нарушенный.
2. График Б выявил нарушение менструального цикла, отсутствие овуляции.
3. Бесплодие.

### Задача 11

В опытах на сращенных животных-парабионтах изучали взаимоотношения между гипофизом и половыми железами. После операции

*сшивания двух животных у них устанавливается общее кровообращение. Затем у одной крысы удалили гипофиз, а у второй — гонады. Гипофиз кастрата начал выделять большие количества фоллитропина, и его содержание в крови сохранялось высоким.*

**Вопросы:**

1. По какому механизму повысилась секреция фоллитропина у кастрированной крысы?
2. Почему половые гормоны, вырабатываемые в гонадах крысы с удаленным гипофизом, не тормозят продукцию фоллитропина у крысы-кастрата?

**Ответы:**

1. Недостаток половых гормонов в крови стимулирует по механизму обратной связи продукцию фоллитропина.
2. Половые гормоны сравнительно быстро активируются в печени и других органах этой крысы.

**Задача 12**

*В опыте наблюдали и регистрировали сокращения сердца и матки беременной крысы. После введения адреналина на кимограмме выявили изменения амплитуды мышечных сокращений.*

**Вопросы:**

1. С какими рецепторами взаимодействует адреналин в миометрии и миокарде?
2. Как изменилась сила сокращений сердца и матки?

**Ответы:**

1. В миометрии — с  $\beta_2$ -адренорецепторами, а в миокарде — с  $\beta_1$ -адренорецепторами.
2. Сила сокращений сердца увеличивается, а матки — уменьшается.

## 5. КРОВООБРАЩЕНИЕ

**Задача 1**

*У обследуемого для оценки состояния периферического кровотока и реактивности сосудов конечностей в положении сидя зарегистрированы реовазограммы предплечий в состоянии покоя и после аппликации предплечья на 3 мин пузырьком со льдом. Исходно выявлено, что амплитуды реографических волн с обоих предплечий снижены по*

*отношению к нормативам в 2 раза, длительность анакроты превышает возрастную норму, высота диастолической части почти равна высоте основной волне реограммы. После аппликации холода существенных изменений в параметрах реовазограмм обоих предплечий не произошло.*

**Вопросы:**

1. Дайте физиологическую интерпретацию указанным сдвигам реографических показателей.
2. Какова цель проведения холодовой пробы, и какова нормальная сосудистая реакция, отслеживаемая по реографическим показателям?
3. Как можно охарактеризовать периферический кровоток в предплечьях и сосудистую реактивность обследуемого?

**Ответы:**

1. Указанные сдвиги являются основными признаками повышения тонуса артерий.
2. Холодовая проба проводится с целью определения сосудистой реактивности (оценка направленности и степени изменения реографических показателей). В норме в ответ на холодовое воздействие происходит уменьшение амплитуды реовазограммы и реографического индекса, удлиняется время анакроты, закручивается вершина реовазограммы, увеличивается реографический коэффициент.
3. Снижение периферического кровотока и низкая сосудистая реактивность.

**Задача 2**

*Человек внезапно потерял сознание. Через некоторое время нахождения в горизонтальном положении сознание пострадавшего восстановилось, но сохраняется его спутанность, слабость, головокружение. При обследовании: дыхание ровное, 20 в мин; пульс слабого наполнения; ЧСС — 260 уд./мин; АД — 85/65.*

**Вопросы:**

1. Какова вероятная причина потери сознания?
2. С чем может быть связаны выявленные изменения кардиогемодинамики (АД и ЧСС)?
3. Каким образом (без применения лекарственных средств) можно уменьшить тахикардию? Изменится ли при этом АД?

4. Какие физиологические механизмы лежат в основе предложенных манипуляций?

**Ответы:**

1. Вероятная причина — приступ пароксизмальной тахикардии. При такой степени тахикардии значительно снижается длительность фазы диастолы и, соответственно, диастолическое заполнение желудочков сердца кровью. Снижение насосной функции сердца ведет к снижению мозгового кровотока и к гипоксии головного мозга, что и послужило причиной потери сознания.
2. При падении артериального давления уменьшается импульсация от барорецепторов сосудов, что ведет к включению механизмов внутреннего звена саморегуляции — усилению сердечной деятельности.
3. Наиболее простым способом уменьшения тахикардии является проведение глазосердечного рефлекса.
4. При надавливании на глазные яблоки раздражение передается в гипоталамус, а далее — на центры продолговатого мозга, где формируется реакция в виде повышения активности нисходящего парасимпатического влияния на сердечный ритм: ЧСС уменьшается.

**Задача 3**

*У пациента, страдающего венозной недостаточностью, наиболее выраженной в нижних конечностях (отечность нижних конечностей при длительном стоянии, набухание вен на ногах), при проведении ортостатической пробы произошли следующие изменения кардиогемодинамических показателей:*

| Показатели | Исходное состояние | 1-я минута пробы | 5-я минута пробы |
|------------|--------------------|------------------|------------------|
| АДС        | 125                | 110              | 105              |
| АДД        | 80                 | 85               | 90               |
| ЧСС        | 75                 | 96               | 110              |

На 4—5-й мин пробы пациент начал жаловаться на головокружение, появление темноты перед глазами.

**Вопросы:**

1. В чем заключается физиологический смысл нагрузочной ортостатической пробы (на тестирование каких механизмов она направлена)?

2. Как можно оценить реакцию пациента на ортостаз, и с чем она может быть связана?

**Ответы:**

1. Нагрузочная ортостатическая проба применяется, в первую очередь, для оценки реактивности симпатического и парасимпатического отделов ВНС в регуляции деятельности сердца и выявления толерантности к резким изменениям положения тела в связи с условиями профессиональной деятельности. При переходе из горизонтального положения в вертикальное уменьшается поступление крови к правым отделам сердца; при этом центральный объем крови снижается примерно на 20 %, минутный объем — на 1–2,7 л/мин. Как следствие снижается артериальное давление, которое является мощным раздражителем барорецепторных зон. При этом в течение первых 15 сердечных сокращений происходит увеличение ЧСС, обусловленное понижением тонуса вагуса, а приблизительно с 30-го удара вагусный тонус восстанавливается и становится максимальным. Спустя 1–2 мин после перехода в ортостатическое положение происходит выброс катехоламинов и повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, что обуславливает учащение ЧСС и увеличение периферического сопротивления, и лишь затем включается ренин-ангиотензин-альдостероновый механизм.
2. Гипердиастолический тип реагирования, связанный с нарушениями венозного оттока.

**Задача 4**

*Обследуемый предъявляет жалобы на затруднения длительного сохранения вертикальной позы в статическом положении (стояние в общественном транспорте, очереди и т.п.), склонность к гипотонии, повышенную утомляемость, чувство зябкости в руках. При проведении у него ортостатической пробы произошли следующие изменения кардиогемодинамических показателей:*

| Показатели | Исходное состояние | 1-я минута пробы | 5-я минута пробы |
|------------|--------------------|------------------|------------------|
| АДС        | 120                | 110              | 90               |
| АДД        | 80                 | 70               | 55               |
| ЧСС        | 75                 | 70               | 65               |

*Уже на 2—3-й мин пробы у пациента возникло чувство тошноты, «тумана в глазах», побледнение лица, холодный пот.*

**Вопросы:**

1. В чем заключается физиологический смысл нагрузочной ортостатической пробы?
2. Как можно оценить реакцию пациента на ортостаз?
3. Недостаточность какого отдела ВНС является доминирующей в выявленных отклонениях от нормальной ортостатической реактивности?

**Ответы:**

1. Нагрузочная ортостатическая проба применяется, в первую очередь, для оценки реактивности симпатического и парасимпатического отделов ВНС в регуляции деятельности сердца и выявления толерантности к резким изменениям положения тела в связи с условиями профессиональной деятельности. При переходе из горизонтального положения в вертикальное уменьшается поступление крови к правым отделам сердца; при этом центральный объем крови снижается на 20 %, минутный объем — на 1—2,7 л/мин. Как следствие снижается артериальное давление, что является мощным раздражителем барорецепторных зон. При этом в течение первых 15 сердечных сокращений происходит увеличение ЧСС, обусловленное понижением тонуса вагуса, а приблизительно с 30-го удара вагусный тонус восстанавливается и становится максимальным. Спустя 1—2 мин после перехода в ортостатическое положение происходит выброс катехоламинов и повышается тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, что обуславливает учащение ЧСС и увеличение периферического сопротивления, и лишь затем включается ренин-ангиотензин-альдостероновый механизм.
2. Гиподиастолический тип реагирования.
3. Недостаточность симпатического звена регуляции.

**Задача 5**

*При проведении велоэргометрической субмаксимальной пробы у двух пациентов было отмечено значительное увеличение ЧСС — до 160 уд./мин, при этом у первого пациента МОК (минутный объем кровообращения) увеличился с 4,5 л до 20 л, а у второго МОК снизился с 4,8 до 4,2 л.*

**Вопросы:**

1. Объясните полученный результат. Оцените реакцию на пробу у первого пациента.
2. Адекватна ли реакция второго пациента?
3. С чем может быть связан эффект уменьшения МОК у второго пациента?

**Ответы:**

1. В первом случае реакция адекватна: физическая нагрузка приводит к повышению метаболических трат и как следствие — к росту ЧСС и сердечного выброса и результирующему повышению МОК для активации доставки кислорода к работающим мышцам.
2. Реакция второго пациента — неадекватна.
3. Снижение МОК при высоких значениях ЧСС может быть связано с укорочением фазы диастолы, недополнением левого желудочка кровью и, как результат, снижению сердечного выброса и МОК.

**Задача 6**

*У экспериментального животного перерезаны депрессорные нервы, в результате чего произошло стойкое повышение артериального давления.*

**Вопросы:**

1. Какую ситуацию, возникновение которой возможно в естественных условиях, моделирует эксперимент в перерезке нервов-депрессоров?
2. Охарактеризуйте указанные нервы (расположение, физиологическое значение и др.).
3. С чем связано повышение давления?

**Ответы:**

1. При стойкой артериальной гипертензии происходит адаптация барорецепторов, в результате чего импульсация с них не поступает в сосудодвигательный центр и артериальное давление остается на высоком уровне.
2. Депрессорные (аортальные) нервы: левый начинается центро-стремительными нервными волокнами от расположенных в дуге аорты рецепторов, правый — от барорецепторов правой подключичной артерии. Оба нерва в составе гортанных нервов идут к узловатым ганглиям блуждающих нервов, а оттуда — к продолго-

вatomу мозгу. По ним распространяется импульсация при изменении артериального давления.

3. При непоступлении информации от барорецепторов происходит торможение центральных нейронов блуждающего нерва и клеток, оказывающих влияние на спинальные центры. По принципу сопряженности возбуждаются центры продолговатого мозга, что вызывает усиление работы сердца и уменьшение просвета сосудов, в результате чего повышается артериальное давление.

### **Задача 7**

*У обследуемого мужчины (26 лет) для определения скорости распространения пульсовой волны зарегистрированы реограмма аорты и реовазограмма левого предплечья. Расстояние между электродами в области аорты и первой (проксимально расположенной) парой электродов на предплечье составило 52 см, время задержки пульсовой волны реовазограммы по отношению к реограмме аорты составило 0,05 с.*

#### **Вопросы:**

1. Рассчитайте скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) у пациента и оцените ее величину по отношению к должным значениям: СРПВ должная =  $8V + 425$  (см/с), где V — возраст обследуемого.
2. О чем свидетельствует скорость распространения пульсовой волны у человека?
3. С чем могут быть связаны выявленные отклонения СРПВ у пациента?

#### **Ответы:**

1. 633 см/с.
2. Скорость распространения пульсовой волны характеризует состояние эластичности и тонического напряжения стенок артериальных сосудов.
3. Отклонений у пациента не выявлено, значения соответствуют возрастным нормативам.

### **Задача 8**

*У пациента при рутинном кардиологическом функциональном обследовании обнаружено удлиненное время атриовентрикулярной задержки.*

**Вопросы:**

1. На основании какого инструментального исследования возможно такое заключение?
2. Как (на основании каких диагностических признаков) был установлен указанный факт?
3. Какие свойства миокарда позволяет оценить данный метод?

**Ответы:**

1. На основании ЭКГ.
2. Удлинение интервала  $P-Q$ .
3. ЭКГ позволяет оценить возбудимость, проводимость, автоматию миокарда.

**Задача 9**

*В опыте Клода Бернара при перерезке постганглионарных симпатических нервных волокон, иннервирующих артерию уха кролика, отмечено покраснение уха на стороне перерезки. При раздражении периферического отрезка перерезанного нерва с частотой 1–3 Гц отмечено восстановление окраски уха, а при увеличении частоты раздражения до 8–10 Гц ухо побледнело (в сравнении с интактным ухом).*

**Вопросы:**

1. С чем связаны выявленные эффекты?
2. Что доказывает эксперимент?
3. Можно ли получить аналогичные (или противоположные) эффекты при перерезке парасимпатических нервов?

**Ответы:**

1. Отсутствие импульсации с симпатических нервных волокон приводит к расширению сосудов, а раздражение периферического участка нерва восстанавливает тонус сосудов.
2. Эксперимент доказывает, что сосудистый тонус поддерживается в основном симпатическим отделом вегетативной нервной системы.
3. Большинство сосудов не имеет парасимпатической иннервации. Парасимпатическими нервами иннервируются сосуды малого таза, артерии мозга и сердца. При перерезке сосуды суживаются.

**Задача 10**

*У обследуемого зарегистрирована реоэнцефалограмма в битемпоральном отведении (электроды в висках) в положении лежа и сразу*

после принятия вертикальной позы (ортостаз). При вставании отмечено снижение амплитуды реограммы — реографического индекса — в 2 раза, длительность анакротической части реограммы увеличилась с 0,07 до 0,10 с, длительность полного реографического цикла уменьшилась с 0,8 до 0,5 с.

**Вопросы:**

1. Дайте физиологическую интерпретацию указанным сдвигам реографических показателей.
2. Какова физиологическая основа метода?
3. За счет каких механизмов происходит компенсация ортостатического перераспределения крови у здорового человека?
4. Как можно интерпретировать на основе указанных параметров реоэнцефалограммы ортостатическую устойчивость мозгового кровотока обследуемого?

**Ответы:**

1. При вставании у обследуемого развивается тахикардия, снижается интенсивность мозгового кровотока и повышается тонус артериальных сосудов мозга.
2. Реоэнцефалография применяется для оценки мозгового кровообращения. Метод основан на регистрации «переменной составляющей» пульсовых колебаний кровенаполнения головного мозга, что помогает получать информацию о тоне сосудов и сосудистой реактивности.
3. Для компенсации ортостатических изменений активируется симпатическая нервная система. Происходит централизация кровообращения.
4. Такая реакция расценивается как адекватная в случае компенсации отмеченных сдвигов к 3—5 мин ортостаза.

**Задача 11**

У обследуемого проведена проба физической нагрузкой — степ-тест (восхождение на ступеньку высотой 45 см в течение 5 мин) с регистрацией АД и ЧСС в исходном состоянии и ежеминутно в течение 5 минут восстановительного периода:

| Показатели | Исходное состояние | 1-я минута восстановления | 5-я минута восстановления |
|------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| АДС        | 115                | 160                       | 135                       |

| Показатели | Исходное состояние | 1-я минута восстановления | 5-я минута восстановления |
|------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| АДД        | 80                 | 120                       | 100                       |
| ЧСС        | 78                 | 158                       | 120                       |

*В конце проведения пробы обследуемый начал жаловаться на одышку, сердцебиения; пробу прекратили на 5-й минуте ее выполнения.*

**Вопросы:**

1. В чем заключается физиологический смысл нагрузочной пробы с физической нагрузкой (на тестирование каких механизмов она направлена)?
2. Для каких целей ее можно использовать, и есть ли ограничения ее применения?
3. Как можно оценить реакцию пациента на физическую нагрузку, с чем она может быть связана?

**Ответы:**

1. Нагрузочные пробы позволяют выявить скрытые нарушения приспособительных регуляторных механизмов. Определять вегетативную реактивность сердечно-сосудистой системы.
2. Пробу применяют для оценки толерантности обследуемого к физическим нагрузкам, его физической работоспособности, а также возможных признаков нарушения коронарного кровообращения (по изменениям ЭКГ) при выполнении нагрузки. Ограничения ее применения — заболевания кровообращения и дыхания в стадии де- и субкомпенсации.
3. Гипертонический тип реактивности. Неадекватное реагирование.

**Задача 12**

*У обследуемого для анализа состояния периферического кровотока зарегистрирована сфигмограмма плечевой артерии, амплитуда которой была в два раза ниже нормативных данных, длительность анакротической части составила 0,12 с (норма — 0,08—0,10), дикротическая волна была практически не выражена, длительность цикла сфигмограммы в среднем составила 0,6 с.*

**Вопросы:**

1. Чем могут быть обусловлены выявленные особенности сфигмограммы?

2. Какую дополнительную информацию дает анализ сфигмограммы по сравнению с пальпаторным исследованием пульсовой волны?

**Ответы:**

1. Подобные изменения сфигмограммы могут свидетельствовать о повышении сосудистого тонуса и тахикардии, что проявляется при значительной активации симпатoadреналовой системы.
2. Сфигмография позволяет объективизировать анализ пульсовой волны, получить количественные параметры таких характеристик пульса, как напряжение, наполнение, скорость, что не позволяет физикальное пальпаторное исследование.

**Задача 13**

*У обследуемого в состоянии оперативного покоя зарегистрированы: ЧСС — 70 уд./мин, МОК (минутный объем кровообращения) — 5 л/мин. При выполнении физической нагрузки на велоэргометре сердечный выброс (ударный объем крови — УОК) у этого обследуемого увеличился на 20 %, а ЧСС — на 100 %.*

**Вопросы:**

1. Чему равен МОК у обследуемого при выполнении работы на велоэргометре?
2. Как можно оценить гемодинамическую реакцию пациента на физическую нагрузку, и с чем она может быть связана?

**Ответы:**

1. 11, 9 л.
2. Реакция пациента на физическую нагрузку адекватна, однако свидетельствует о недостаточной физической тренированности. У физически подготовленных субъектов прирост МОК на физическую нагрузку происходит, как правило, за счет примерно одинакового прироста УОК и ЧСС.

**Задача 14**

*При регистрации и анализе ЭКГ у обследуемого выявлено замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам в 1,5 раза.*

**Вопросы:**

1. Какие изменения на ЭКГ свидетельствуют об этом?
2. Как называются эти изменения?

**Ответы:**

1. На ЭКГ увеличение интервала P-Q.
2. Замедление проведения возбуждения от предсердий к желудочкам называется атриовентрикулярная задержка.

**Задача 15**

*У обследуемого юноши, 16 лет, в состоянии покоя (лежа) зарегистрированы ЭКГ во II стандартном отведении и фонокардиограмма (ФКГ) при положении микрофона в области проекции верхушки сердца. На фонокардиограмме выделены два компонента осцилляций (звуковые феномены), соответствующие: первый — вершине зубца R на ЭКГ, второй — зубцу T ЭКГ.*

**Вопросы:**

1. Дайте интерпретацию зарегистрированным звуковым феноменам.
2. Какова природа их происхождения?

**Ответы:**

1. Зарегистрированные тоны сердца — первый (систолический) и второй (диастолический) — в норме.
2. Первый тон возникает в начале систолы желудочков (систолический) и обусловлен колебаниями атриовентрикулярных клапанов при их закрытии (высокочастотный и высокоамплитудный компонент) и колебаниями открывающихся полулунных клапанов и начальных отделов аорты и легочного ствола при поступлении в них крови (низкочастотный и низкоамплитудный компонент). Второй тон возникает в период диастолы (диастолический). В нем выделяют два компонента: высокоамплитудный — связан с напряжением аортального клапана при его закрытии; низкоамплитудный — вызван закрытием клапана легочного ствола.

**Задача 16**

*У болельщика футбольной команды, выигравшей кубок России, сразу после матча отмечено повышение артериального давления до 150/100 и ЧСС — до 96 уд./мин. У болельщика проигравшей команды отмечены аналогичные сдвиги показателей кровообращения. Оба относительно здоровы, возраст 25 лет.*

**Вопросы:**

1. С чем связаны изменения кровообращения у первого и второго болельщиков? Каковы физиологические механизмы гипертензии в обоих случаях?
2. У кого из них повышенные значения АД и ЧСС будут дольше сохраняться?
3. Как можно снизить значения указанных показателей без использования лекарственных средств?

**Ответы:**

1. Сильные эмоции любого знака запускают симпатoadреналовую реакцию организма, что сопровождается активацией кардиореспираторных функций.
2. У болельщика проигравшей команды (отрицательные эмоции обладают длительным последствием в течение нескольких дней после прекращения действия раздражающего эмоциогенного фактора).
3. Снизить значения АД и ЧСС можно (оперативно) при проведении дыхательной гимнастики (активация парасимпатических влияний на сердце — дыхательный рефлекс) или любыми поведенческими воздействиями, приводящими к положительным эмоциям, которые снижают вегетативное последствие отрицательного эмоционального напряжения.

## 6. ФУНКЦИИ КРОВИ

**Задача 1**

*Пациенту К., 28 лет, по медицинским показаниям необходимо переливание крови. При определении групповой и Rh-принадлежности крови пациента: кровь II (A), Rh(+). Учитывая результаты лабораторного анализа, больному было перелито 150 мл крови группы II (A), Rh(+).*

*Однако спустя 40 минут после переливания у больного возникли гемотрансфузионные реакции: повысилась температура до 38,5°С, дыхание и пульс участились, появились одышка, озноб, головная боль, боли в пояснице; АД = 160 и 100 мм рт. ст.*

**Вопросы:**

1. Каковы вероятные причины гемотрансфузионных реакций?

2. Что необходимо было сделать, чтобы предотвратить подобную реакцию организма?
3. Назовите правила переливания крови.

**Ответы:**

1. Вероятно, причиной гемотрансфузионной реакции явилась биологическая несовместимость крови донора и реципиента.
2. Чтобы предотвратить подобную реакцию организма, необходимо было провести пробу на биологическую совместимость.
3. При переливании крови необходимо соблюдать следующие правила:
  - до переливания определяется групповая принадлежность и резус-фактор крови донора и реципиента, переливают кровь одной групповой принадлежности;
  - перед гемотрансфузией (переливанием крови) проводят пробу на биологическую совместимость;
  - в случае отсутствия реакции агглютинации при проведении биологической пробы проводят пробу на индивидуальную совместимость: при введении реципиенту 10 мл донорской крови в течение 10—15 мин наблюдают за состоянием пациента; при отсутствии жалоб и реакций со стороны организма начинают переливание крови;
  - кровь переливается в ограниченном количестве (не более 150 мл).

**Задача 2**

*Больной Т. (45 лет), по профессии рентгенотехник, поступил в клинику с подозрением на хроническую лучевую болезнь.*

*При проведении анализа крови получены следующие результаты: Нв — 117 г/л; эритроциты —  $32 \times 10^{12}/л$ ; цветовой показатель — 1,0; лейкоциты — 2500/л; базофилы — 0; эозинофилы — 1 %; тромбоциты —  $75 \times 10^9/л$ , СОЭ = 16 мм/ч.*

**Вопросы:**

1. Чем отличаются показатели крови данного пациента от показателей нормы?
2. Может ли данная картина крови являться следствием воздействия на организм ионизирующего излучения?

**Ответы:**

1. Показатели крови данного пациента от показателей нормы отличаются по снижению количества лейкоцитов (лейкопения)

и тромбоцитов (тромбопения), показатель СОЭ выше нормы (ускоренное СОЭ);

- Учитывая тот факт, что профессия пациента связана с ионизирующим излучением, данная картина крови может являться следствием воздействия на организм вредного фактора (ионизирующего излучения). При этом возможно угнетение продукции лейкоцитов и тромбоцитов, что приведет к нарушению защитной функции крови: иммунной и свертывающей.

### Задача 3

По медицинским показаниям больному требуется переливание 200 мл цельной крови. При определении групповой принадлежности крови пациента — положительная реакция, т.е. агглютинация эритроцитов наблюдалась с цоликлоном анти-В и отрицательная — с цоликлоном анти-А. Определение резус-фактора по экспресс-методу с помощью цоликлона анти-Д-супер показало наличие агглютинации.

Схематическое изображение полученных результатов:



Цоликлон анти-В



Цоликлон анти-А



Цоликлон анти-Д-супер

### Вопросы:

- К какой группе крови по схеме АВ0 относится исследуемая кровь?
- Дайте рекомендации по группе (по системе АВ0) и резус-принадлежности донорской крови, которую необходимо перелить пациенту.
- Перечислите правила переливания крови.

### Ответы:

- Исследуемая кровь по системе АВ0 относится к III (В) группе Rh(+) крови;
- Согласно правилам переливания крови, для данного реципиента можно использовать кровь донора III (В) группы Rh(+) или Rh(-).
- При переливании крови необходимо соблюдать следующие правила:

- до переливания определяется групповая принадлежность и резус-фактор крови донора и реципиента, переливают кровь одной групповой принадлежности;
- перед гемотрансфузией (переливанием крови) проводят пробу на биологическую совместимость;
- в случае отсутствия реакции агглютинации при проведении биологической пробы проводят пробу на индивидуальную совместимость: при введении реципиенту 10 мл донорской крови в течение 10—15 мин наблюдают за состоянием пациента: при отсутствии жалоб и реакций со стороны организма начинают переливание крови;
- кровь переливается в ограниченном количестве (не более 150 мл).

#### **Задача 4**

*Перед проведением операции у пациента определили групповую и резус-принадлежность крови. При определении групповой принадлежности крови реакция агглютинации наблюдалась с цоликлоном анти-А и анти-В. Определение Rh-принадлежности с помощью экспресс-метода с использованием цоликлона анти-Д-супер показало отсутствие реакции агглютинации.*

Схематическое изображение полученных результатов:



Цоликлон анти-В



Цоликлон анти-А



Цоликлон анти-Д-супер

#### **Вопросы:**

1. К какой группе крови относится и какова резус-принадлежность крови пациента?
2. Какую кровь надо иметь на случай возможного переливания во время операции?
3. Какие еще пробы проводят перед гемотрансфузией (переливанием крови)?

#### **Ответы:**

1. Исследуемая кровь по системе АВ0 относится к IV (AB) группе Rh(—) крови.

2. По правилам переливания крови для данного реципиента можно использовать кровь донора (AB) группы только Rh(—).
3. Перед гемотрансфузией (переливанием крови) проводят пробу на биологическую совместимость. При проведении пробы важно соблюдать пропорции смешиваемых объемов крови донора и реципиента. В случае отсутствия реакции агглютинации при проведении биологической пробы проводят пробу на индивидуальную совместимость: при введении реципиенту 10 мл донорской крови в течение 10—15 мин наблюдают за состоянием пациента, при отсутствии жалоб и реакций со стороны организма начинают переливание крови (не более 150 мл).

### **Задача 5**

*У женщины (36 лет) появились жалобы на острые боли в животе. Боли носят постоянный характер, усиливаются при движении и ходьбе. При пальпации отмечается локальная болезненность в правой подвздошной области. Отмечено повышение температуры тела до 38,1 °С. В анализах крови: Hb — 110 г/л; лейкоциты —  $14 \times 10^9/\text{л}$ ; СОЭ — 14 мм/ч.*

#### **Вопросы:**

1. Какие изменения со стороны крови имеются у пациентки?
2. Что такое сдвиг лейкоцитарной формулы влево?
3. Что такое СОЭ, и какие факторы влияют на его величину?

#### **Ответы:**

1. Со стороны крови у пациентки имеются следующие изменения: повышение количества лейкоцитов (лейкоцитоз), ускоренное СОЭ, изменения в лейкоцитарной формуле. Данные изменения на фоне имеющихся жалоб могут свидетельствовать о наличии воспалительного процесса.
2. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево означает увеличение процента незрелых нейтрофилов и указывает на начальный этап заболевания или на сниженную реактивность организма.
3. СОЭ — скорость оседания эритроцитов, измеряется в мм/час, для определения СОЭ используется прибор Панченкова. На изменение скорости оседания эритроцитов могут влиять следующие факторы: изменение соотношения фракций белков плазмы, изменение вязкости крови, количества эритроцитов, температура, ОЦК, РН крови.

### **Задача 6**

*Пациент В. (54 года) жалуется на участившиеся приступы удушья, возникающие внезапно и не связанные с определенным временем суток. Во время приступа затруднен выдох, и больной для облегчения выдоха занимает вынужденное положение: ищет упор для рук. По данным анализа крови: Hb — 130 г/л; эритроциты —  $4,2 \times 10^{12}$ /л; цв. показатель — 0,9; лейкоциты —  $5 \times 10^9$ /л; базофилы — 5%; эозинофилы — 18%; лимфоциты — 21%; моноциты — 7%.*

#### **Вопросы:**

1. Какие изменения имеются со стороны крови у пациента?
2. О чем они могут свидетельствовать?

#### **Ответ:**

1. Со стороны крови у пациента имеются следующие изменения: повышение процента базофилов и эозинофилов.
2. Увеличение количества базофилов и особенно эозинофилов свидетельствует о возможной паразитарной инфекции или аллергическом заболевании. В данном случае изменения в крови и имеющиеся жалобы более характерны для бронхиальной астмы.

### **Задача 7**

*В стационар «скорой помощи» доставлен мужчина 43 лет с жалобами на сжимающие и давящие боли за грудиной, ощущение сердцебиения. Отмечается одышка, генерализованная слабость, выражено чувство тревоги и страха. Боль не снимается нитроглицерином. При осмотре состояние больного тяжелое: кожные покровы бледные, пульс слабого наполнения, АД = 90 и 50 мм рт. ст., частота дыхания — 25 в мин.*

*Анализ крови при поступлении: Hb — 121 г/л; эритроциты —  $4,7 \times 10^{12}$ /л; цв. показатель — 0,7; лейкоциты —  $18 \times 10^9$ /л; СОЭ = 11 мм/ч.*

*Анализ крови через 4 дня: лейкоциты  $15 \times 10^9$ /л; СОЭ = 25 мм/ч.*

#### **Вопросы:**

1. Какие изменения со стороны крови имеются у больного?
2. Какова причина изменения СОЭ в течение 4 дней?
3. Какие факторы влияют на величину СОЭ?

#### **Ответы:**

1. Со стороны крови у больного имеются следующие изменения:

- при поступлении в клинику — повышение количества лейкоцитов (лейкоцитоз);
  - через 4 дня — лейкоцитоз и ускоренное СОЭ.
2. Изменение СОЭ в течение 4 дней вызвано тем, что за 4 дня в крови изменилось соотношение белковых фракций плазмы в сторону увеличения крупномолекулярных белков, и это привело к увеличению (ускорению) СОЭ.
  3. На величину СОЭ влияют:
    - количественное соотношение белков плазмы крови;
    - число эритроцитов;
    - вязкость крови;
    - Ph;
    - температура и др.

### **Задача 8**

*У животного во время проведения эксперимента произошло изменение генов, приведшее к нарушению структуры гемоглобина при этом появились признаки гипоксии (увеличение ЧСС и частоты дыхания). По данным анализа крови отмечено снижение содержания гемоглобина в эритроцитах. Через 2 недели в крови отмечено увеличение количества эритроцитов, нормализовалась частота сердечных сокращений и частота дыхания (признаки гипоксии постепенно исчезли).*

#### **Вопросы:**

1. Нарушение какой функции крови произошло в эксперименте, чем это было вызвано?
2. Какие компенсаторные реакции привели к снижению проявлений гипоксии в организме, в чем они проявились?
3. Какие показатели крови зависят от уровня содержания гемоглобина?

#### **Ответы:**

1. В эксперименте было отмечено нарушение транспортной (дыхательной) функции крови, а именно — нарушение транспорта кислорода к органам и тканям организма. Это было вызвано снижением содержания гемоглобина в эритроцитах крови.
2. При гипоксии в качестве компенсаторных реакций у животного было отмечено увеличение частоты сердечных сокращений и увеличение частоты дыхания.

3. От уровня содержания гемоглобина в крови будет зависеть кислородная емкость крови, также необходимо помнить о буферной функции гемоглобина — участие в регуляции рН крови.

### **Задача 9**

*При профилактическом осмотре у женщины 27 лет, при опросе выяснилось, что у нее стали появляться небольшие кровоизлияния после незначительных ушибов, раньше такого не наблюдалось. Себя считает здоровой и данное состояние жалобами не считает, объясняет это «жесткой диетой», которую она начала соблюдать.*

*При более тщательном опросе выяснилось, что из рациона питания полностью исключены жиры. После консультации диетолога встал вопрос о дефиците витаминов, особенно отмечается недостаточность жирорастворимых витаминов, в частности витамина К. Заболеваний крови у родственников нет, вредностей на работе и месте проживания нет.*

#### **Вопросы:**

1. Нарушение какой функции крови возможно при дефиците витамина К и почему?
2. Какие анализы крови вы назначите, чтобы подтвердить ваши предположения?
3. Каковы будут ваши рекомендации в данном случае и почему?

#### **Ответы:**

1. При дефиците витамина К снижена продукция витамин-К-зависимых факторов свертывания (в первую очередь — протромбина), это нарушает процесс свертывания крови, что проявляется небольшими кровоизлияниями после незначительных ушибов.
2. В данной ситуации необходимо назначить анализы, позволяющие оценить свертываемость крови.
3. Рекомендовать данной пациентке включить в рацион питания животные и растительные жиры, способствующие всасыванию витамина К в толстой кишке.

### **Задача 10**

*Во время эксперимента у животного 3 л крови были заменены раствором со следующими характеристиками: объем — 3 л, рН = 7,35–7,45, с аналогичными электролитными характеристиками,  $P_{\text{осм}} = 6,6–6,7$  атм.*

**Вопросы:**

1. Как изменится объем циркулирующей жидкости через несколько часов после переливания (уменьшится или увеличится)?
2. Объясните — почему. Какой параметр гомеостаза не был учтен?
3. Какие компенсаторные механизмы включатся при изменении объема циркулирующей крови?

**Ответы:**

1. Объем циркулирующей жидкости уменьшится.
2. Причиной уменьшения объема циркулирующей жидкости является перемещение жидкости из просвета сосуда в интерстициальное пространство. Это происходит из-за разницы онкотического давления внутри сосуда и снаружи.  $P_{\text{онк}}$  — тот параметр гомеостаза, который не был учтен при замещении крови другим раствором.
3. При изменении объема циркулирующей крови, в данном случае уменьшении, в качестве компенсаторных механизмов возникнет чувство жажды (питьевое поведение), увеличится частота сердечных сокращений, тонус сосудов изменится (повышение тонуса приведет к уменьшению диаметра), произойдет перераспределение кровотока, поступлении крови из депо, усилятся эритропоэз (продукция эритроцитов), изменится работа почек (уменьшится).

**Задача 11**

*У человека, участвующего в марафонском забеге в Долине Смерти (США) при температуре воздуха около 50°С, через 1 ч бега взяли анализ крови.*

**Вопросы:**

1. Какие гомеостатические параметры крови могли измениться и почему?
2. Какие рекомендации можно дать спортсмену до начала соревнований?

**Ответы:**

1. Изменяться гомеостатические показатели крови:  $P_{\text{осм}}$ , pH, вязкость крови, объем циркулирующей крови. Это связано, прежде всего, с большой потерей жидкости и электролитов с потом при

интенсивной физической нагрузке (во время марафонского бега) при высокой температуре окружающей среды.

- Учитывая тяжелые климатические условия (50 °С) и интенсивную физическую нагрузку (марафонский бег), можно заранее предположить возникновение вышеперечисленных изменений в организме. В качестве рекомендаций можно посоветовать спортсмену постоянное (на протяжении всего бега) питье спортивных напитков с целью компенсировать потерю жидкости и электролитов.

## 7. ДЫХАНИЕ

### *Задача 1*

*При проведении исследования функционального состояния органов дыхания у испытуемого (мужчина 55 лет, рост 180 см) определили, что жизненная емкость легких равна 4000 мл, индекс Тиффно равен 60 %, а объем анатомического мертвого пространства равен 120 мл. При дополнительных исследованиях установлено, что функция мукоцистов слизистой бронхов не нарушена, инородных тел и опухолевых образований в области дыхательных путей нет. Врач назначил медикаментозное лечение.*

#### **Вопросы:**

- Какие отклонения от нормы отмечены у испытуемого, как это подтвердить?
- О чем говорят полученные результаты обследования?
- Какой механизм действия должен быть у назначенного лекарственного препарата для устранения выявленных отклонений?

#### **Ответы:**

- С помощью номограмм, а более точно — используя таблицу Клеменса, надо найти должные величины жизненной емкости легких и индекса Тиффно с учетом пола, возраста и роста испытуемого и сравнить их с полученными результатами обследования; объем анатомического мертвого пространства у взрослого человека в норме принимается за 120—150 мл. Очевидным окажется уменьшение индекса Тиффно (норма 70—85 %).
- Эти результаты говорят о некотором обструктивном сужении дыхательных путей.

3. Из проведенного обследования ясно, что сужение воздухоносных путей не связано с накоплением слизи (функция мукоцитов нормальная), инородные тела и опухоли по ходу воздухоносных путей отсутствуют. Вероятная причина — повышенный тонус гладких мышц в стенке бронхов. Следовательно, должен быть назначен препарат, который через  $\beta_2$ -адренорецепторы вызовет расширение бронхов.

### **Задача 2**

*При подготовке к серьезным соревнованиям спортсмены тренируются в условиях высокогорья (примерно 2–3 км над уровнем моря) в течение месяца и больше. Во время разминок, даже в теплое время года, спортсмены одевают утепленные костюмы (греют мышцы). Крайне редко бывают «нарушители», которые дополнительно используют фармакологический препарат, содержащий гормон для усиления физиологического эффекта тренировок в горах.*

#### **Вопросы:**

1. Что дают тренировки в условиях высокогорья?
2. Зачем надо разогревать мышцы?
3. О каком гормоне идет речь, и в чем его физиологическое значение?
4. Какой показатель крови может измениться при длительном пребывании в условиях высокогорья с отрицательным значением для организма?

#### **Ответы:**

1. Тренировки в горах повышают кислородную емкость крови за счет усиления эритропоэза, который стимулируется эритропоэтином. Продукция эритропоэтина усиливается при гипоксии почечной ткани. Гипоксия всех тканей, и почечной в том числе, развивается в результате изменения газообмена между альвеолярным воздухом и кровью (снижение парциального давления  $O_2$  и  $CO_2$  в альвеолярном воздухе при дыхании в условиях пониженного атмосферного давления).
2. Тепло, продуцируемое при сокращении скелетных мышц, усиливает диссоциацию оксигемоглобина для лучшего обеспечения мышц кислородом. Спортсмены стараются лучше и дольше сохранить тепло с помощью теплой одежды, чтобы улучшить оксигенацию мышц.

3. Речь идет о эритропоэтине, который усиливает эритропоэз в красном костном мозге для увеличения кислородной емкости легких.
4. Увеличение количества форменных элементов в крови, в данном случае увеличение содержания эритроцитов, повышает вязкость крови, что негативно сказывается на гемодинамике.

### **Задача 3**

*В эксперименте на животном исследовали роль афферентных волокон блуждающего нерва в регуляции дыхания. Эксперимент состоял из нескольких этапов: а) регистрация пневмограммы животного до и после перерезки блуждающего нерва, несущего от механорецепторов легких информацию о степени растяжения альвеол и воздухоносных путей в отдел дыхательного центра, расположенный на уровне продолговатого мозга; б) регистрация пневмограммы на фоне низкочастотной электростимуляции центрального отрезка перерезанного блуждающего нерва; в) регистрация пневмограммы на фоне высокочастотной электростимуляции центрального отрезка перерезанного блуждающего нерва.*

#### **Вопросы:**

1. Опишите, какие изменения наблюдались на пневмограммах на всех этапах эксперимента (а, б, в).
2. Объясните причины наблюдаемых изменений.
3. Какова роль блуждающего нерва в регуляции дыхания?

#### **Ответы:**

1. В первой части эксперимента (а) после перерезки блуждающего нерва дыхание стало более редким и глубоким. На втором этапе (б) резко увеличивается длительность вдоха. На третьем (в) — вдох прерывается с началом стимуляции.
2. Частота возбуждений, идущих по афферентным волокнам блуждающего нерва от механорецепторов легких, отражает параметры полученного результата, т.е. объем воздуха, поступающий в легкие в процессе вдоха. В эксперименте искусственно, с помощью электростимуляции центрального отрезка блуждающего нерва, моделировали высокую степень растяжения легких (большая частота стимуляции) и слабое растяжение легких (низкая частота стимуляции). В первом случае вдох сразу прекращался, а во вто-

ром — растягивался на более длительное время, хотя необходимое количество воздуха уже поступило в легкие.

3. Аfferентные волокна блуждающего нерва, несущие информацию от механорецепторов легких в центр вдоха и выдоха (продолговатый мозг), принимают участие в механизме смены вдоха (торможение инспираторных нейронов) на выдох (активация экспираторных нейронов, так как они находятся в реципрокных отношениях с инспираторными нейронами). Этот механизм особенно отчетливо выражен при глубоком дыхании.

#### **Задача 4**

*На двух теплокровных животных сделали операции: а) у первого животного перевязали правый бронх и левую легочную артерию; б) у второго животного перевязали левый бронх и левую легочную артерию. Сразу после операции начали регистрацию пневмограммы, но первое животное очень быстро погибло, второе осталось живым.*

#### **Вопросы:**

1. Почему погибло первое животное?
2. Нарушение каких этапов дыхания явилось причиной гибели животного?
3. Опишите и объясните изменения внешнего дыхания у животных.

#### **Ответы:**

1. Первое животное погибло от резкой гипоксии.
2. В правом легком было нарушение на первом этапе дыхания: через перевязанный правый бронх воздух не поступал в правое легкое. В левом легком из-за перевязки левой легочной артерии прекратился кровоток, поэтому второй этап дыхания — газообмен между альвеолярным воздухом и кровью — отсутствовал. Таким образом, ни через правое, ни через левое легкое организм не получал кислород и не удалял углекислый газ.
3. В первом эксперименте наблюдалось кратковременное судорожное дыхание, затем остановка дыхания. Это было вызвано резким сдвигом рН крови (накопление  $\text{CO}_2$ ) и снижением уровня кислорода, что привело к гипоксии мозга и быстрой гибели животного. Во втором эксперименте, для поддержания  $\text{O}_2/\text{CO}_2$  в крови на оптимальном для метаболизма уровне, за счет саморегуляции произошло компенсаторное увеличение глубины и частоты дыхания, так как левое легкое в дыхании не участво-

вало, а весь газообмен организма обеспечивался только правым легким.

### **Задача 5**

*Водолазы в скафандре могут длительное время работать на глубине 100 м и больше, но при подъеме на поверхность они должны соблюдать определенные правила. Одно из них: скорость подъема должна быть медленной, иногда с промежуточным пребыванием в декомпрессионной камере, иначе у них может возникнуть кессонная болезнь. В то же время тренированные ныряльщики также могут без дыхательной аппаратуры погружаться на большую глубину и через несколько минут быстро выныривать, при этом у них не наблюдаются симптомы кессонной болезни.*

#### **Вопросы:**

1. Какие явления в организме создают предпосылки к развитию кессонной болезни?
2. Почему важно сохранять определенный режим подъема на поверхность?
3. Почему у ныряльщиков не возникает кессонная болезнь?
4. Какие механизмы саморегуляции после длительных тренировок повышают функциональные возможности человека для пребывания его на глубине относительно длительное время без дыхательной аппаратуры?

#### **Ответы:**

1. Водолаз при погружении под воду дышит воздухом, подаваемым с поверхности под большим давлением; при этом парциальное давление каждого газа в этом воздухе увеличено (погружение на каждые 10 м дает увеличение давления примерно на 1 атм). Чем больше давление газа, тем больше он растворяется в жидкости, в данном случае в крови и в других жидких средах организма. В крови появляется большое количество растворенных газов: кислорода, углекислого газа и азота.
2. При подъеме на поверхность давление падает и пропорционально скорости подъема растворенные газы переходят в газообразное состояние, что сопровождается появлением газовых пузырьков в крови. Особенно опасны пузырьки азота: инертный газ не вступает в химические соединения, в отличие от кислорода и углекислого газа, и его пузырьки могут закупорить кровеносные сосуды, что вызовет нарушение метаболизма в соответствующих

тканях и органах, т.е. кессонную болезнь. При медленном подъеме на поверхность азот может постепенно выводиться из организма без образования большого количества пузырьков, а кислород и углекислый газ будут вступать в химические соединения. Для профилактики кессонной болезни при подводных работах в дыхательной смеси азот заменяется на другой инертный газ, который обладает меньшей растворимостью, чем азот.

3. Ныряльщики находятся под водой в течение нескольких минут, перед нырянием они вдохнули воздух при нормальном атмосферном давлении, поэтому растворимость газов в крови увеличилась. Таким образом, предпосылок для развития кессонной болезни нет.
4. Для увеличения срока пребывания под водой без дыхательной аппаратуры необходимы длительные тренировки, которые расширяют функциональные возможности организма. Достигается это за счет механизмов саморегуляции, которые позволяют увеличить кислородную емкость крови: выброс крови из депо, стимуляция эритропоэза, увеличение сродства гемоглобина к кислороду; кроме того, изменяется работа сердца.

### **Задача 6**

*Проведены исследования по изучению влияния на организм человека дыхания в замкнутом пространстве (мешок Дугласа). Проанализированы два варианта: а) испытуемый совершает вдох и выдох через очень короткую трубку, соединенную со специальным мешком Дугласа, который заполнен атмосферным воздухом; одновременно регистрируется пневмограмма, содержание оксигемоглобина в крови и частота сердечных сокращений (исследование прекращается при возникновении одышки); б) испытуемый также дышит через короткую трубку, соединенную с мешком Дугласа, но при этом выдыхаемый воздух проходит через поглотитель углекислого газа; также регистрируется пневмограмма, содержание оксигемоглобина и частота сердечных сокращений (исследование прекращается при возникновении одышки).*

#### **Вопросы:**

1. Какое исследование продолжалось дольше — первое (а) или второе (б)?
2. Какие изменения регистрируемых показателей наблюдаются в первом и втором варианте исследования и почему, и у какого испытуемого они раньше начнутся?

3. Изменения каких гомеостатических параметров в организме приводят к одышке?

**Ответы:**

1. Второе исследование (б) продолжалось дольше, так как испытуемый вдыхал из мешка воздух с нормальным содержанием углекислого газа, в то время как в первом исследовании (а) содержание  $\text{CO}_2$  быстро увеличивалось за счет поступающего выдыхаемого воздуха.
2. У первого испытуемого быстрее увеличивается частота и глубина дыхания, нарастает содержание оксигемоглобина (в начале исследования) и растет ЧСС. У второго испытуемого эти изменения будут выражены гораздо слабее и начнутся позже.

Для поддержания газового состава крови на оптимальном для метаболизма уровне включаются механизмы саморегуляции, которые работают в нескольких направлениях:

- изменение внешнего дыхания (увеличение частоты и глубины) за счет увеличения содержания  $\text{CO}_2$  в организме, который гуморально стимулирует дыхание. В первом исследовании это происходит гораздо быстрее, так как испытуемый вдыхает воздух со все нарастающим содержанием  $\text{CO}_2$ , а во втором этого не происходит.

*Справка:* на хеморецепторы дыхательного центра действует не углекислый газ, а ионы  $\text{H}^+$ , содержание которых увеличивается в крови пропорционально концентрации  $\text{CO}_2$ . Внешнее дыхание зависит также от содержания кислорода в организме.

- увеличение кислородной емкости крови за счет выброса крови в депо, что приводит, в частности, к повышению содержания оксигемоглобина.
  - увеличение частоты и силы сокращения сердца для повышения скорости кровотока с целью более быстрого газообмена.
3. К одышке приводит гипоксия организма (тканей), которая вызвана увеличением содержания углекислого газа (развитие ацидоза) и снижением уровня кислорода.

**Задача 7**

*У двух собак под наркозом провели операцию по формированию перекрестного кровообращения. После такой операции голова первой собаки получала кровь из туловища второй собаки, а голова второй — из туловища первой собаки.*

У первой собаки частично пережимали трахею и таким образом вызывали асфикцию, гипервентиляция развивалась у второй собаки. У первой собаки, несмотря на увеличение в артериальной крови напряжения двуокиси углерода и снижение напряжения кислорода, начиналась гиповентиляция.

**Вопросы:**

1. Как объяснить полученные изменения дыхания у экспериментальных животных?
2. Какой механизм регуляции дыхания подтверждается этим экспериментом?
3. Кто автор описанного эксперимента?

**Ответы:**

1. Пережатие трахеи у первой собаки вызывает гипоксию в ее организме, т.е. снижение содержания кислорода и увеличение напряжения углекислого газа в крови. Эта кровь поступает в голову второй собаки и омывает структуры дыхательного центра, пневмотаксический отдел дыхательного центра стимулирует работу инспираторного отдела, что сопровождается гиперпноэ у второй собаки. Гиперпноэ приводит к повышению содержания кислорода и снижению уровня углекислого газа в крови второго животного. Эта кровь омывает структуры дыхательного центра первой собаки и вызывает у нее апноэ.
2. В этом опыте впервые был доказан гуморальный механизм регуляции дыхания.
3. Автором данного эксперимента является итальянский физиолог Фридерик (1890).

**Задача 8**

*У двух студентов одинакового возраста и телосложения после забега на 5000 м зарегистрированы показатели внешнего дыхания. У первого студента частота дыхания (ЧД) составила 40/мин, дыхательный объем (ДО) — 500 мл. У второго студента ЧД составила 27/мин, а ДО — 1200 мл. Объем мертвого пространства у обоих студентов равен 150 мл, остаточный объем — 1000 мл, а резервный объем выдоха — 1500 мл.*

**Вопросы:**

1. Почему при беге изменяются параметры внешнего дыхания?
2. Чему равны коэффициенты легочной вентиляции у студентов?

3. У кого более эффективное дыхание?

**Ответы:**

1. Увеличение физической нагрузки (бег) сопровождается стимуляцией интенсивности метаболизма, это требует повышенного кислородного обеспечения и выведения из организма избытка углекислого газа. Вот почему у обоих студентов наблюдается гипервентиляция.
2. Коэффициент легочной вентиляции (КЛВ) равен отношению разности ДО и объема мертвого пространства к сумме остаточного объема и резервного объема выдоха. Таким образом, у первого студента  $KЛВ = (500 - 150) : (1000 + 1500) = 0,14$ ; у второго студента  $KЛВ = (1200 - 150) : (1000 + 1500) = 0,42$ .
3. Более эффективно дыхание у второго студента.

### **Задача 9**

*При легком отравлении угарным газом человек почувствовал слабость, головокружение, сердцебиение.*

**Вопросы:**

1. Каков механизм подобных явлений?
2. Как при этом изменяется кислородная емкость крови?
3. Как избавить пострадавшего от этих симптомов без лекарственных препаратов?

**Ответы:**

1. Симптомы, появившиеся у пострадавшего при легком отравлении углекислым газом, вызваны нарастающей гипоксией, так как гемоглобин стал соединяться с угарным газом и перестал транспортировать кислород.
2. Сродство гемоглобина к угарному газу в 200 раз больше, чем к кислороду, поэтому кислородная емкость крови падает.
3. При легком отравлении достаточно вынести пострадавшего на свежий воздух.

### **Задача 10**

*При заболевании гриппом у человека происходят изменения параметров гомеостаза. Одной из первых меняется температура тела.*

**Вопросы:**

1. Как изменится количество оксигемоглобина?
2. Как изменятся параметры внешнего дыхания?

3. Изменится ли кривая диссоциации оксигемоглобина?

**Ответы:**

1. Количество оксигемоглобина в крови падает, так как сродство Hb к кислороду при высокой температуре уменьшается.
2. Дыхание учащается.
3. Кривая диссоциации оксигемоглобина изменяется, так как сродство Hb к кислороду падает, увеличивается скорость диссоциации.

## 8. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

### *Задача 1*

*Молодой человек, имеющий смешанный характер питания, при соотношении по массе белков, жиров и углеводов в его пищевом рационе 1:1:4, выполнил интенсивную физическую работу: в течение двух часов посадил в саду 10 яблоневых деревьев.*

**Вопросы:**

1. Как изменятся энергозатраты данного человека при выполнении физической работы по сравнению с его уровнем энергозатрат в состоянии покоя?
2. Чему равен усредненный дыхательный коэффициент данного человека в состоянии покоя? Как дыхательный коэффициент изменится: во время физической работы; сразу после физической работы; в течение первого часа после физической работы?

**Ответы:**

1. Энергозатраты при выполнении физической нагрузки повысятся на величину рабочей прибавки. КПД называется соотношение энергозатрат на совершение внешней работы к энергозатратам всей работы, выраженной в процентах. КПД организма изменяется в пределах от 16 до 25 %, в среднем составляет 20 %. При совершении физической работы значительные энергозатраты осуществляются в связи с отдачей тепла в окружающую среду.
2. Дыхательный коэффициент при смешанном питании в состоянии покоя в среднем составляет 0,85—0,90. Во время физической работы дыхательный коэффициент повышается до 1 (основным источником энергии являются углеводы), сразу после физиче-

ской работы дыхательный коэффициент резко повышается и может превысить 1, затем в течение первого часа после физической работы дыхательный коэффициент снижается до величин, меньших исходного уровня, после чего восстанавливается. Из-за кислородного долга, формирующегося во время физической работы, недоокисленные продукты (молочная кислота) поступают в кровь и вытесняют углекислоту из бикарбонатов, присоединяя основания, поэтому сразу после физической работы  $\text{CO}_2$  выделяется больше, чем образуется. В дальнейшем молочная кислота убывает из крови, высвобождая основания, которые связывают углекислоту, вновь образуя бикарбонаты, что лежит в основе снижения величины дыхательного коэффициента в течение первого часа после работы.

### **Задача 2**

*У испытуемого во время физической нагрузки методом непрямой калориметрии определяют уровень энергозатрат. Известно, что дыхательный коэффициент у испытуемого составляет 0,98.*

#### **Вопросы:**

1. Какие питательные вещества окисляются у испытуемого в данный момент в организме?
2. Можно ли рассчитать энергозатраты по объему выделенного  $\text{CO}_2$ . По какому показателю рассчитывать предпочтительнее: по объему поглощенного  $\text{O}_2$  или по объему выделенного  $\text{CO}_2$ ?
3. Перечислите методы калориметрии.

#### **Ответы:**

1. Так как дыхательный коэффициент практически равен 1, значит, в организме испытуемого в данный момент преимущественно окисляются углеводы.
2. По объему выделенного  $\text{CO}_2$  энергозатраты рассчитать можно, однако его выделение не всегда точно отражает уровень метаболизма; также вследствие большей зависимости этого газа от факторов внешней среды (температуры, влажности, давления) предпочтительнее рассчитывать энергозатраты по объему поглощенного  $\text{O}_2$ .
3. Калориметрия бывает прямая и непрямая. Непрямая калориметрия бывает с полным и неполным газовым анализом, методом открытой или закрытой систем.

### **Задача 3**

*Для нормальной жизнедеятельности человека необходим полноценный пищевой рацион. Суточные энергозатраты обследуемого пациента составили 2700 ккал. В состав его пищевого рациона входит 120 г белков, 110 г жиров и 360 г углеводов. Количество азота мочи за сутки у пациента составило 19 г.*

#### **Вопросы:**

1. Восполняет ли данный пищевой рацион суточные энергозатраты пациента?
2. Оцените азотистый баланс пациента.
3. Каковы принципы составления пищевого рациона?
4. Что такое сбалансированное питание?

#### **Ответы:**

1. Данный пищевой рацион восполняет суточные энергозатраты с учетом усвояемости пищи при смешанном питании: 2991 ккал при энергозатратах 2700 ккал.
2. Усвоение 120 г белка дает 19,2 г азота; следовательно, имеется азотистое равновесие.
3. Основными принципами при составлении пищевого рациона являются:
  - пищевой рацион должен восполнять энергозатраты человека с учетом усвояемости пищи, для смешанного пищевого рациона усвояемость составляет около 90 %; таким образом, калораж пищевого рациона должен превышать энергозатраты человека на 10 %;
  - соотношение по массе белков, жиров и углеводов должно составлять 1:1,4, 30 % белков должны быть биологически полноценными, т.е. животного происхождения;
  - распределение калоража пищевого рациона в течение дня должно быть следующим: 50 % — в первую половину дня, 50 % — во вторую половину дня;
  - предпочтительным является четырехразовое питание с распределением калоража пищевого рациона следующим образом: завтрак — 30 %, полдник — 20 %, обед — 35–40 %, ужин — 10–15 %.
4. Основными физическими принципами при составлении сбалансированного пищевого рациона являются:

- соответствие калорийности пищевого рациона с учетом усвояемости пищи энергетическим затратам данного человека;
- содержание в рационе белков, жиров и углеводов должно соответствовать потребностям в них;
- содержание в рационе витаминов, солей и микроэлементов должно соответствовать потребностям в них;
- содержание в рационе витаминов, солей и микроэлементов должно быть ниже токсического уровня.

Для сбалансированного питания большое значение имеет правильное приготовление пищи: например, при нагревании некоторые витамины разрушаются.

#### **Задача 4**

*Пациент, пришедший на прием к врачу, жалуется на сердцебиение, потливость, раздражительность, слабость и снижение массы тела. При обследовании пациента частота сердечных сокращений составила 95 ударов в минуту, артериальное давление — 130 и 70 мм рт. ст. Процент отклонения уровня основного обмена данного пациента составил 33 %, что значительно превышает норму.*

#### **Вопросы:**

1. С чем может быть связано отклонение уровня основного обмена от нормы у данного пациента?
2. В каких условиях должно производиться измерение уровня основного обмена у человека?
3. Какие факторы определяют уровень основного обмена?

#### **Ответы:**

1. Увеличение уровня основного обмена с учетом жалоб пациента свидетельствует о повышенном уровне тиреоидных гормонов.
2. Изменение уровня основного обмена у человека должно осуществляться в стандартных условиях: состояние физического (положение лежа, с расслабленной мускулатурой) и психоэмоционального покоя; натощак (через 12—16 ч после приема пищи, белки исключаются за 2—3 суток); при комфортной температуре окружающей среды (для легко одетого человека комфортной температурой является 26 °С); состояние бодрствования.
3. Уровень основного обмена определяют: пол, возраст, рост, масса тела человека.

### **Задача 5**

*Человека, проживавший в условиях средней полосы, переехал на постоянное место жительства на Север.*

#### **Вопросы:**

1. Изменится ли у данного человека уровень основного обмена?
2. Какие факторы приводят к отклонению показателя энергозатрат от величины основного обмена?
3. Чему равна средняя величина основного обмена в сутки у мужчины и у женщины одинакового возраста, роста и массы тела?

#### **Ответы:**

1. При переезде человека из условий средней полосы на постоянное место жительства на Север уровень основного обмена у него повысится, так как у него повысится теплоотдача, что приведет к увеличению теплопродукции.
2. При выполнении физической работы энергозатраты повышаются на величину рабочей прибавки: чем тяжелее физическая работа, тем больше величина рабочей прибавки. Уровень энергетического обмена повышается при изменении температуры окружающей среды, а также после приема пищи, т.е. в результате специфически-динамического действия пищи. Белковая пища повышает уровень обмена до 30 %, а углеводы и жиры — до 10 %. Во время сна энергозатраты снижаются по сравнению с уровнем основного обмена на 10 %. Интенсивность энергозатрат определяется функциональным состоянием центральной нервной системы, а также активностью желез внутренней секреции (щитовидной железы, гипофиза, половых желез).
3. Средняя величина основного обмена у мужчины 35 лет, среднего роста (165 см) и со средней массой тела (70 кг) составляет 1700 ккал/сутки или 1 ккал на 1 кг массы тела в час, а у женщины того же возраста, роста и массы тела средняя величина основного обмена на 10 % ниже.

### **Задача 6**

*Питательные вещества могут окисляться в организме человека, а также в калориметрической бомбе Бертло. При сжигании в калориметре 1 г белка выделяется 5,6 ккал тепла, а в организме — 4,1 ккал.*

#### **Вопросы:**

1. Почему физические и физиологические калорические коэффициенты для белков отличаются?

2. Охарактеризуйте физические и физиологические коэффициенты для жиров и углеводов.
3. На окисление 1 г какого питательного вещества расходуется наибольшее количество кислорода?

**Ответы:**

1. Калорическим, или тепловым, коэффициентом называется количество тепла, освобождаемое при сгорании 1 г питательного вещества. Количество тепла, выделенного при окислении, не зависит от пути, каким идет реакция, и определяется только исходными веществами и конечными продуктами.  
Физический калорический коэффициент белков больше физиологического, так как сгорание в калориметре идет до конечных продуктов —  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{NH}_3$ , а при окислении в организме образуются мочевины, мочевая кислота, креатин, т.е. вещества, которые обладают достаточно высокой теплотворной способностью.
2. Физический и физиологический коэффициенты жиров равны и составляют 9,3 ккал тепла. Физический и физиологический коэффициенты углеводов равны и составляют 4,1 ккал. Окисление жиров и углеводов в калориметре и в организме идет до конца с образованием конечных продуктов:  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .
3. На окисление 1 г жиров расходуется наибольшее количество кислорода.

**Задача 7**

*Человек является служащим канцелярии, и его энергозатраты составляют 3000 ккал в сутки. Его пищевой рацион является смешанным. В отпускной период он стал плотничать, причем его мышечная масса стала увеличиваться.*

**Вопросы:**

1. Какова должна быть калорийность пищевого рациона данного служащего в период работы в канцелярии?
2. Необходимо ли ему изменить калорийность пищевого рациона в отпускной период?
3. Охарактеризуйте азотистый баланс данного человека.

**Ответы:**

1. В период работы в канцелярии энергетическая ценность пищевого рациона с учетом усвояемости пищи при смешанном питании (90 %) должна составлять 3300 ккал.

2. В отпускной период энергетическую ценность пищевого рациона необходимо повысить пропорционально тяжести физической нагрузки.
3. Сначала — азотистое равновесие, а затем — положительный азотистый баланс.

## 9. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ

### *Задача 1*

*У здорового человека произвели измерения температуры тела. Результаты термометрии следующие: температура, измеренная в подмышечной впадине, составляет 36,6°С, ректальная температура — 37,1°С, подъязычная температура — 36,8°С.*

### **Вопросы:**

1. Какую температуру (ядра или оболочки тела человека) отражает температура, измеряемая в подмышечной впадине?
2. Где может быть измерена средняя температура ядра тела человека?
3. Существуют ли ритмические колебания температуры тела человека?

### **Ответы:**

1. Температура, измеряемая в подмышечной впадине, отражает температуру ядра тела, так как при измерении температура рука плотно прижимается к туловищу, а внутренняя граница оболочки тела смещается наружу, доходя до подмышечной впадины.
2. Температура крови в правом предсердии отражает среднюю температуру ядра тела, так как сюда притекает кровь из различных областей тела.
3. Существуют суточные колебания температуры тела, амплитуда которых составляет около 1 °С, температура минимальна в 3—4 ч утра, максимальна в 18—20 ч, иногда в дневное время наблюдается два пика.

Более продолжительным является температурный ритм, синхронизированный с менструальным циклом: в лютеиновую фазу происходит выработка прогестерона, который, действуя на гипоталамические центры терморегуляции, вызывает повышение базальной температуры примерно на 0,5 °С. При цикле 28 дней период существования желтого тела составляет 14 дней, фаза за-

канчивается лизисом желтого тела, секреция прогестерона снижается, базальная температура также снижается.

### **Задача 2**

*Больному под наркозом осуществляют хирургическую операцию на сердце. Для продления времени оперативного вмешательства на сердце использовали управляемую гипотермию.*

#### **Вопросы:**

1. Какой тип терморегуляции у человека?
2. Обоснуйте использование управляемой гипотермии в медицинской практике.
3. Как с физиологической точки зрения осуществить управляемую гипотермию у человека?

#### **Ответы:**

1. Человек является гомойотермным организмом: выделяют гомойотермное ядро и пойкилотермную оболочку тела.
2. Согласно правилу Вант-Гоффа, интенсивность обмена веществ и энергии возрастает пропорционально росту внешней температуры. У человека, являющегося гомойотермным, эта зависимость скрыта терморегуляцией. При управляемой гипотермии процессы терморегуляции блокируются с одновременным принудительным понижением температуры тела, что приводит к уменьшению потребления  $O_2$  и предотвращает наступление функциональных структурных нарушений. Управляемая гипотермия используется при хирургических вмешательствах, требующих временной остановки кровообращения, при пересадке органов и тканей, а также при хранении трансплантатов.
3. Управляемая гипотермия у человека достигается применением наркоза с использованием нейролептиков (аминазин), ганглиоблокаторов, адренолитиков и миорелаксантов, чем блокируются процессы терморегуляции, с одновременным принудительным понижением температуры тела охлаждением.

### **Задача 3**

*Человек находится на санаторно-курортном лечении в условиях степного климата (сухой, с высокой температурой окружающей среды).*

**Вопросы:**

1. Охарактеризуйте теплоотдачу в условиях степного климата.
2. Что произойдет с теплопродукцией в данных условиях?
3. Охарактеризуйте роль поверхностных сосудов в терморегуляции.

**Ответы:**

1. В условиях высокой температуры окружающей среды и низкой влажности, т.е. в условиях степного климата, когда температура окружающей среды выше температуры тела, теплоотдача осуществляется испарением с поверхности тела и легких.
2. Механизмы, усиливающие теплопродукцию, в данных условиях подавляются, однако вследствие высокой температуры окружающей среды интенсивность метаболизма по сравнению с уровнем основного обмена несколько увеличивается, энергозатраты на дыхание и кровообращение также несколько увеличиваются, таким образом, теплопродукция несколько повышается.
3. При повышении температуры окружающей среды поверхностные сосуды расширяются, и кровоток в этих сосудах может увеличиваться, достигая 30 % сердечного выброса. Такое перераспределение кровотока увеличивает проведение тепла от внутренних органов к поверхности тела в 8 раз.

**Задача 4**

*Человек в течение 10 мин находится в паровой бане, и с него обильно стекает пот. Температура воздуха составляет 45 °С, влажность равна 100 %.*

**Вопросы:**

1. Каков верхний предел внутренней температуры тела человека?
2. Осуществляется ли теплоотдача в данных условиях?
3. Опишите механизм потоотделения, состав пота, его роль в теплоотдаче, а также влияния атропина на работу потовых желез.

**Ответы:**

1. Верхний предел температуры ядра тела человека составляет 40 °С. Тепловой удар у человека возникает, когда температура ядра достигает 41,1–43,3 °С.
2. В условиях, когда температура окружающей среды превышает температуру тела, теплоотдача может осуществляться только испарением. Однако из-за высокой влажности в паровой бане

испарения пота не происходит — таким образом, теплоотдача не осуществляется. Известно, что если влажность воздуха равно 100 %, температура ядра тела начинает повышаться уже при температуре окружающей среды 34,4 °С.

3. Стимуляция передней, преоптической области гипоталамуса приводит к увеличению потоотделения. Потовые железы иннервируются симпатическими холинэргическими нервами. У человека может выделяться до 1—3 л пота в час.

Состав пота сходен с безбелковой плазмой крови. В состоянии покоя скорость потоотделения низкая, значительная часть натрия, хлоридов и воды реабсорбируется, а концентрация молочной, мочевой кислот и калия становится высокой. При высокой скорости потоотделения реабсорбция снижается, а содержание натрия и хлоридов достигает значительных цифр. Люди, адаптированные к действию высокой температуры, теряют с потом меньше солей, и поддержание показателей осмотического давления и температуры тела является более эффективным.

Атропин является М-холиноблокатором, а работа потовых желез контролируется симпатическими холинэргическими волокнами. Поэтому атропин блокирует потоотделение и снижает интенсивность теплоотдачи испарением.

### **Задача 5**

*Человек, погружаясь в теплую ванну, сначала испытывает ощущение холода, а затем тепла.*

#### **Вопросы:**

1. Объясните температурные ощущения человека.
2. Где находятся центры терморегуляции?
3. Каковы взаимоотношения между центрами теплоотдачи и теплопродукции?

#### **Ответы:**

1. Холодовые рецепторы находятся ближе к поверхности, чем тепловые, поэтому возбуждаются раньше.
2. Центры терморегуляции находятся в коре больших полушарий, лимбической системе (амигдала, гиппокамп), таламусе, среднем, продолговатом и спинном мозге. Основную роль в терморегуляции играет гипоталамус. В гипоталамусе различают скопления нейронов, регулирующих теплоотдачу и теплопродукцию.

Животные с разрушенными ядрами преоптической области гипоталамуса плохо переносят высокую температуру окружающей среды. Таким образом, передние отделы гипоталамуса являются центрами теплоотдачи. Раздражение этой области приводит к расширению сосудов кожи, потоотделению, появления тепловой одышки.

При разрушении задних отделов гипоталамуса животные плохо переносят холод. Электростимуляция этой области приводит к увеличению температуры тела, появлению мышечной дрожи, увеличению липолиза, гликогенолиза. Таким образом, задние отделы гипоталамуса являются центрами теплопродукции.

Разрушение центров терморегуляции превращает гомойотермный организм в пойкилотермный.

3. Центры теплоотдачи и теплопродукции имеют сложные взаимоотношения и взаимно подавляют друг друга. Считают, что в центрах теплопродукции и теплоотдачи имеются сенсорные, интегрирующие и эфферентные нейроны. Сенсорные нейроны воспринимают информацию от периферических терморесепторов, а также контролируют температуру крови. От этих нейронов возбуждение передается на интегрирующие нейроны, где происходит суммация всей информации о состоянии температуры ядра и оболочки тела, эти нейроны «вычисляют» среднюю температуру тела. Затем возбуждение поступает на командные нейроны, где происходит сравнение текущего значения средней температуры с заданным уровнем. Считают, что нейроны, задающие уровень температуры, могут находиться в гипоталамусе, а также в коре больших полушарий и лимбической системе. Если выявляется отклонение, то возбуждаются эфферентные нейроны центров теплоотдачи и теплопродукции.

### **Задача 6**

*Человек находится в финской сауне: температура окружающего воздуха составляет 90°C, а влажность 5 %.*

#### **Вопросы:**

1. Как в этих условиях работает функциональная система, поддерживающая оптимальный уровень температуры тела?
2. Какие эффекторные процессы при этом преобладают?
3. Изменится ли уровень основного обмена у данного человека при регулярном посещении финской сауны?

**Ответы:**

1. В финской сауне терморегуляционные механизмы направлены на усиление теплоотдачи без увеличения теплопродукции для поддержания на оптимальном уровне температуры ядра тела. Кожные сосуды у данного человека расширяются. В условиях, когда температура окружающей среды превышает температуру тела, теплоотдача может осуществляться только испарением. Различают неощущаемую перспирацию, т.е. испарение со слизистых дыхательных путей при дыхании и прохождение с последующим испарением интерстициальной жидкости через эпидермис и кожу, и ощущаемую перспирацию, т.е. испарение пота с поверхности кожных покровов. Интенсивность потоотделения контролируется симпатическими холинергическими волокнами. Механизмы, усиливающие теплопродукцию, в данных условиях подавляются, однако вследствие высокой температуры окружающей среды интенсивность метаболизма, энергозатраты на дыхание, кровообращение несколько увеличиваются, таким образом, теплопродукция несколько повышается.
2. При пребывании человека в финской сауне работа функциональной системы обеспечивает поддержание оптимальной температуры ядра тела, при этом превалируют эффекторные механизмы, усиливающие теплоотдачу.
3. Так как человек регулярно подвергается воздействию тепла, то интенсивность теплопродукции в его организме снижается, что является адаптационным механизмом. Таким образом, уровень основного обмена снижается.

**Задача 7**

*Человек попал в условия охлаждения: при температуре окружающей среды 0 °С на остановке длительное время ожидает автобус.*

**Вопросы:**

1. Как в этих условиях работает функциональная система, поддерживающая оптимальный уровень температуры тела?
2. Какие эффекторные процессы при этом преобладают?
3. Какой человек быстрее замерзнет — худой или тучный?
4. В какую погоду человек замерзнет быстрее — в дождливую или сухую, — если остальные показатели погодных условий одинаковы?

**Ответы:**

1. В условиях охлаждения у человека терморегуляционные механизмы направлены на уменьшение теплоотдачи и усиление теплопродукции для поддержания на оптимальном уровне температуры ядра тела.

Уменьшение теплоотдачи достигается сужением кожных сосудов, а также поведением человека: принятие позы, уменьшающей площадь открытой поверхности тела, использование зимней одежды. Наличие выраженного подкожножирового слоя увеличивает термосопротивление и способствует сохранению оптимальной температуры ядра тела. Рудиментарной приспособительной реакцией у человека является формирование «гусиной кожи».

Усиление теплопродукции в условиях охлаждения достигается сократительным и несократительным термогенезом.

Сократительный термогенез обеспечивается произвольной активностью скелетных мышц, их терморегуляционным тонусом, а также холодовой мышечной дрожью.

Несократительный термогенез обеспечивается гликолизом, гликогенолизом, липолизом в скелетных мышцах (за счет разобщения окислительного фосфорилирования), в печени, в буром жире, а также за счет специфически-динамического действия пищи.

Эфферентные нейроны центра теплопродукции активируют симпатический отдел вегетативной нервной системы, увеличивающей интенсивность процессов, высвобождающих энергию: гликогенолиз и гликолиз в печени, липолиз в буром жире. Одновременно увеличивается секреция гормонов мозгового вещества надпочечников, адреналина и норадреналина, которые также повышают продукцию тепла в печени, скелетных мышцах, буром жире.

В гипоталамусе находятся эфферентные нейроны, которые влияют на гипофиз, а через него на щитовую железу — процесс высвобождения тиреоидных гормонов, которые разобщают процессы окислительного фосфорилирования, что приводит к высвобождению теплоты.

Соматическая нервная система регулирует тоническое напряжение, произвольную и непроизвольную фазную активность скелетных мышц, т.е. процессы сократительного термогенеза.

Эфферентные пути, идущие от гипоталамуса к  $\alpha$ -мотонейронам (тестоспинальный путь, руброспинальный тракт), приводят к появлению терморегуляционного тонуса в скелетных мышцах, а также к формированию дрожи.

Перед выходом на улицу зимой у человека усиление теплопродукции может осуществляться заблаговременно — условно-рефлекторно.

2. При охлаждении человека работа функциональной системы обеспечивает поддержание оптимальной температуры ядра тела, при этом превалируют эфферторные механизмы, усиливающие теплопродукцию. Однако длительное пребывание человека в условиях низкой температуры или очень резкое снижение температуры окружающей среды приводит к гипотермии, в этих условиях превалируют эфферторные механизмы теплоотдачи.
3. Худой замерзнет быстрее, чем тучный, так как жир обладает низкой теплопроводностью и обеспечивает теплоизоляцию, а у худого слой подкожножировой клетчатки тоньше, чем у тучного.
4. Человек замерзнет быстрее в дождливую погоду, чем в сухую, если остальные показатели погодных условий одинаковы, так как увеличение влажности воздуха увеличивает теплоемкость и теплопроводность воздуха, что усиливает теплоотдачу.

### **Задача 8**

*На морозе открытые участки кожи человека бледнеют.*

#### **Вопросы:**

1. Почему открытые участки кожных покровов становятся бледными на морозе?
2. Объясните данный механизм терморегуляции и причину его запуска.
3. Какие периферические рецепторы при этом преимущественно работают?

#### **Ответы:**

1. Открытые участки кожных покровов у человека на морозе бледнеют вследствие сужения кожных сосудов.
2. Сужение кожных сосудов на морозе у человека осуществляется активацией норадренергических симпатических нервов, возбуждающих  $\alpha$ -рецепторы сосудов, что обеспечивает их сужение.

Кровь обладает высокой теплопроводностью, а сужение кожных сосудов перераспределяет содержание крови между ядром и оболочкой тела за счет уменьшения объема крови, находящейся в поверхностных сосудах. Теплоотдача снижается.

Сужение кожных сосудов поддерживается гормонами мозгового вещества надпочечников (адреналином и норадреналином), выделяющимися в этих условиях.

3. На морозе у человека преимущественно работают холодовые рецепторы кожи, располагающиеся по всей поверхности тела. Холодовые рецепторы увеличивают частоту импульсации при повышении температуры. Если температура окружающей среды меняется быстро, то реакция рецепторов будет значительно выше, чем в том случае, если такое же изменение температуры происходит медленно. Холодовые рецепторы располагаются в коже поверхностно, на глубине 0,17 мм. Холодовые рецепторы подразделяются на собственно холодовые (или специфические), реагирующие только на изменение температуры, и тактильно-холодовые (или неспецифические) — механорецепторы.

## 10. ПИЩЕВАРЕНИЕ

### **Задача 1**

*Студент находится на экзамене. Он сильно волнуется. Во рту у него пересохло.*

#### **Вопрос:**

Почему это произошло, и как в этих условиях происходит регуляция образования слюны?

#### **Ответ:**

В результате сильного эмоционального переживания активируются симпатическая нервная система и симпатoadреналовая гормональная регуляция, тормозящие образование и выделение жидкой слюны.

### **Задача 2**

*Накануне сдачи коллоквиума по разделу «Пищеварение» проголодавшийся студент пошел в буфет поесть. Мысленно повторяя учебный материал, он вспомнил, что в среднем процесс пищеварения проходит*

*за 5 часов, по истечению которых питательные вещества, полученные с пищей, поступают в кровь.*

**Вопрос:**

Почему же, подумал студент, в течение 10 мин он оказался уже сытым, а когда через пять часов произойдет процесс всасывания, он вновь захочет есть?

**Ответ:**

Поступившая в ротовую полость, пищевод и желудок пища вызвала активацию соответствующих рецепторов этих органов. По нервным волокнам афферентная импульсация от рецепторов поступила к гипоталамическому центру «насыщения», который под влиянием этой импульсации возбудился и затормозил центр «голода». В результате пищевая мотивация угасла, процесс еды прекратился. Этот вид насыщения называется «сенсорным».

**Задача 3**

*Живут два сросшихся «сиамских» близнеца, имеющих общую систему кровообращения. Один из них играет и есть не хочет, а другой плачет и просит его покормить.*

**Вопрос:**

Как это объяснить?

**Ответ:**

Формирование пищевой мотивации и связанного с ней чувства голода определяется тремя основными факторами: наличием пищи (пищевого комка) в желудке, биохимическим состоянием крови, отражающем содержание питательных констант, и сложившимся стереотипом (временным биоритмом) приема пищи. Наряду с этим индивидуально могут влиять и другие факторы, такие как эмоциональное состояние, окружающая температура, болезнь и пр. В данном случае, возможно, один близнец недавно поел, и в его желудке есть пища, поэтому он не хочет есть. А у другого близнеца желудок пустой, и он испытывает чувство голода.

**Задача 4**

*Хорошо известно, что когда высшие животные и человек голодны, то у них возникает слюноотделение при виде пищи, ее приготовлении, при восприятии запаха вкусно приготовленной еды и при обсуждении ее, т.е. раньше, чем пища попадет в рот.*

**Вопрос:**

Почему и за счет каких физиологических механизмов слюноотделение возникает еще до поступления пищи в организм?

**Ответ:**

Образование и выделение слюны происходит на основе сложного рефлекторного механизма, включающего условный и безусловный компоненты. Такие характеристики пищи, как вид, запах, вкус являются натуральными ее компонентами. А обсуждение еды является условно-рефлекторным стимулом слюнообразования. Благодаря этим механизмам опережающее прием пищи слюнообразование способствует инициации начала пищеварения при поступлении пищи в полость рта: смачивание пищи слюной, пережевывание, проглатывание.

**Задача 5**

*Когда мы едим, мы не смешиваем разные продукты и блюда. Например, во время обеда сначала подается закуска; потом первое — суп, щи и т.д.; затем второе — мясо, рыба с гарниром и т.д.; и, наконец, сладкое, десерт — компот, кисель, мороженое и т.д. В желудке все съеденное перемешивается и превращается в единый пищевой комок.*

**Вопрос:**

Если это так, то почему бы нам не смешать все блюда — первое, второе, третье — в одной большой тарелке и все это не съесть разом?

**Ответ:**

Голод и пищевое поведение формируются в организме на основе пищевой потребности, т.е. потребности в питательных веществах — белках, жирах, углеводах и пр., необходимых для непрерывного обеспечения метаболизма.

В нормальных условиях существования человека пищевая потребность и ощущение голода проявляют избирательный характер в отношении тех или иных дефицитных для организма пищевых веществ. Имеет место пищевое предпочтение или специфический аппетит, который удовлетворяется выбором для еды определенных продуктов — горьких, сладких, соленых, острых и пр. Благодаря вкусовым рецепторам мы выявляем те или иные специфические пищевые продукты, в которых испытываем потребность. Поэтому при еде мы не смешиваем разные продукты и блюда в одной тарелке.

Если голод сильный и пищевая потребность велика, то избирательности и последовательности в приеме пищевых продуктов не будет. Во время голода человек способен съесть все съедобное вместе и сразу.

### **Задача 6**

*Для обеспечения жизнедеятельности все люди должны постоянно удовлетворять свою потребность в питательных веществах (белках, жирах, углеводах, витаминах, солях, микроэлементах и в воде) и используют эти универсальные компоненты пищи. Все эти питательные вещества в тех или иных количествах находятся в разных съедобных продуктах растительного и животного происхождения.*

#### **Вопрос:**

Тогда почему в одних странах деликатесными, съедобными продуктами являются черви, личинки, насекомые и пр. твари, тогда как в других странах эти живые существа вызывают отвращение, и их не едят?

#### **Ответ:**

Характер предпочитаемых пищевых продуктов определяется их наличием в тех или иных странах и континентах, а также местными традициями и привычками.

Отношение к тем или иным видам пищи определяется воспитанием. Все живое — съедобно, поскольку состоит из одних и тех же органических и минеральных веществ. Исключение составляют продукты, содержащие яд. Несъедобными также являются вещества растительного или животного происхождения, по отношению к которым у каждого конкретного вида животных нет пищеварительных ферментов и пищеварительный тракт не приспособлен к их перевариванию.

### **Задача 7**

*В среднем процесс пищеварения принятой пищи завершается за 5—7 ч, по истечению которых питательные вещества всасываются и поступают в кровь.*

#### **Вопрос:**

Почему именно тогда, когда произойдет процесс всасывания (через 5 ч после последнего приема пищи), человек вновь может захотеть есть?

**Ответ:**

В обычных, нормальных условиях существования человека чувство голода зависит от разных причин: от регулярности приема пищи (временной режим), от активности рецепторов пустого желудка, от эмоционального состояния человека, от особенности окружающей среды. Чувство голода и прием пищи не зависят от величины питательных констант в крови, которые в нормальных условиях сохраняют относительную стабильность, полностью удовлетворяющую требованиям метаболизма.

**Задача 8**

*Фермент слюны амилаза действует в слабощелочной реакции pH. Однако во рту пища находится короткое время, а в желудке — уже кислая среда.*

**Вопрос:**

Где и когда действует амилаза слюны, расщепляющая крахмал?

**Ответ:**

В желудке из поступающей пищи формируется пищевой комок, снаружи которого кислая реакция, а внутри комка сохраняется нейтральная, которая позволяет амилазе слюны продолжать воздействовать на крахмал.

**Задача 9**

*Регуляция желудочной секреции осуществляется нервными и гуморальными механизмами. В частности, при поступлении пищи в желудок она воздействует на G-клетки, которые выделяют гастрин.*

**Вопрос:**

Каким образом гастрин усиливает желудочную секрецию?

**Ответ:**

Гастрин действует как гормон, он выделяется в кровь и с током крови приносится к секреторным железам желудка, вызывая выделение желудочного сока.

**Задача 10**

**Вопрос:**

Существуют различные методы исследования функции желудка. Какой из современных методов исследования наиболее полно позволяет определить секреторную и моторную функции желудка?

**Ответ:**

Гастроскопия. С помощью зонда с волоконной оптикой можно визуально наблюдать все отделы желудка, их сократительную активность, выявить заболевания, определить pH желудочного сока, при необходимости — взять для исследования желудочный сок и микропробу ткани, записать и просмотреть на мониторе увиденную картину состояния желудка.

**Задача 11**

**Вопрос:**

Переваренная в желудке пища поступает в двенадцатиперстную кишку через пилорический сфинктер. Что определяет открытие и закрытие пилорического сфинктера?

**Ответ:**

Открытие и закрытие сфинктера определяется процессом пищеварения в желудке. Открытие сфинктера происходит под действием переваренного в желудке пищевого субстрата, который, воздействуя на механо- и хеморецепторы пилорической части желудка, вызывает открытие сфинктера. При достаточном поступлении пищевого субстрата в двенадцатиперстную кишку происходит закисление ее содержимого и ответное закрытие сфинктера.

**Задача 12**

**Вопрос:**

В желчи нет пищеварительных ферментов. Участвует ли она в процессах пищеварения. Каким образом?

**Ответ:**

Функции желчи в пищеварении многообразны. Она способствует сохранению необходимой слабощелочной реакции в двенадцатиперстной кишке, активизирует поджелудочную липазу, способствует эмульгированию жиров, активизирует перистальтику и влияет на процессы всасывания.

**Задача 13**

*В тонком кишечнике происходят процессы полостного и пристеночного пищеварения, в которых участвуют одни и те же ферменты и пищевой субстрат.*

**Вопрос:**

В чем отличие этих процессов?

**Ответ:**

Пристеночное пищеварение протекает значительно быстрее. Для ускорения ферментативного процесса необходима встреча молекул фермента и субстрата. Эти условия лучше обеспечиваются непосредственно у стенки кишки в микроворсинках эпителия кишечника, который обладает каталитической функцией.

## **11. ВЫДЕЛЕНИЕ И РЕГУЛЯЦИЯ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ**

### **Задача 1**

*Определение суточного водного баланса у человека дало следующие результаты: поступление воды с питьем — 1400 мл, поступление воды в составе пищевых продуктов — 800 мл; потеря воды с мочой — 1500 мл, испарение воды с поверхности тела и через легкие — 900 мл, потеря воды с калом — 100 мл.*

**Вопросы:**

1. Можно ли на основании этих данных сделать заключение о нарушении водного баланса?
2. Если баланс нарушен, то как должна измениться осмотическая концентрация плазмы крови данного человека?
3. Как изменится диурез в случае повышения осмотической концентрации плазмы крови?

**Ответы:**

1. В расчетах не учтена метаболическая вода, образующаяся при окислительных процессах в организме. Ее объем — 300 мл в сутки, следовательно, отрицательного водного баланса нет.
2. Однако при отрицательном водном балансе осмотическая концентрация плазмы в крови повышается.
3. Повышение осмотической концентрации плазмы приводит к снижению диуреза для сохранения жидкости в организме.

### **Задача 2**

*В условиях температурного комфорта один испытуемый выпивает 0,5 л слабоминерализированной воды, другой — 0,5 л минеральной воды с высоким содержанием солей.*

**Вопросы:**

1. У какого из испытуемых после такой водной нагрузки диурез будет выше?
2. Какие гомеостатические функции почек проявляются при изменении диуреза после водной нагрузки?

**Ответ:**

1. Всасывание солей из желудочно-кишечного тракта в кровь приводит к повышению осмотической концентрации плазмы крови, активации гипоталамических осморорецепторов, увеличению выделения вазопрессина, задержке жидкости в организме и уменьшению диуреза у второго испытуемого. Водная нагрузка слабоминерализованной жидкостью у первого испытуемого вызовет увеличение диуреза.
2. Задержка жидкости в организме после приема воды с высоким содержанием солей отражает вклад почек в деятельность функциональной системы поддержания такого гомеостатического показателя, как осмотическое давление плазмы крови. Увеличение диуреза после приема слабоминерализованной воды отражает, в первую очередь, участие почек в поддержании качества воды в организме, в частности, объема внеклеточной жидкости.

**Задача 3**

*При заболеваниях почек, сопровождающихся повышением проницаемости почечного фильтра, развиваются отеки. Отеки могут наблюдаться также при длительном голодании.*

**Вопросы:**

1. Какие силы обеспечивают обмен жидкости между кровью и тканями в микроциркуляторном русле?
2. Какие вещества проходят и не проходят через почечный фильтр в норме?
3. Каковы механизмы развития отеков при голодании и повышении проницаемости почечного фильтра?

**Ответы:**

1. Обмен жидкости между кровью и тканями обеспечивается в основном благодаря взаимодействию гидростатического давления крови, которое способствует выходу жидкости из сосудистого русла, и коллоидно-осмотического давления (КОД) плазмы, обеспечивающего возвращение жидкости в сосудистое русло.

2. При нормальных процессах фильтрации в почечном тельце в первичную мочу свободно проходят все вещества плазмы крови за исключением белков, которые почечный фильтр пропускает в очень незначительном количестве.
3. Как при длительном голодании, так и при потере белков через почечный фильтр при повышении его проницаемости, снижается концентрация белков в плазме крови, уменьшается КОД, что нарушает баланс между выходом жидкости плазмы в ткани и возвращением в кровеносное русло в пользу первого, что приводит к развитию отеков.

#### **Задача 4**

*Внутривенное введение пациенту изотонического раствора глюкозы привело к развитию симптомов повышения внутричерепного давления, характерных для гипотонической гипергидрации.*

##### **Вопросы:**

1. Что такое гипотоническая гипергидрация?
2. Почему указанное состояние развилось при введении изотонического раствора глюкозы?
3. Разовьется ли гипотоническая гипергидрация при введении изотонического раствора натрия хлорида?

##### **Ответы:**

1. Введение в кровь гипотонических растворов приводит к тому, что вода переходит по осмотическому градиенту во внутриклеточное водное пространство — развивается гипотоническая гипергидрация.
2. При внутривенном введении изотонического раствора глюкозы последняя уходит из крови в клетки печени и скелетных мышц, образуя осмотически неактивный гликоген, что приводит к снижению осмотической концентрации плазмы крови и развитию гипотонической гипергидрации.
3. Для предупреждения развития гипотонической гипергидрации изотонический раствор глюкозы следует вводить вместе с раствором NaCl.

#### **Задача 5**

*Во время ночного сна скорость мочеобразования, как правило, уменьшена, а образующаяся моча более сконцентрированная, чем днем.*

**Вопросы:**

1. Как изменится величина артериального давления во время сна?
2. Какой гормон может оказывать влияние на сосудистый тонус и на процессы мочеобразования?
3. Каковы причины указанной особенности работы почек ночью?

**Ответы:**

1. Во время ночного сна происходит снижение артериального давления.
2. Вазопрессин (АДГ), взаимодействуя с рецепторами типа V1 в сосудах, может вызывать их сужение, а взаимодействуя с рецепторами типа V2 в почках — усиление реабсорбции воды и снижение диуреза.
3. При снижении среднего АД на 5 % или более секреция вазопрессина несколько увеличивается, что и приводит к снижению количества и повышению концентрации мочи.

**Задача 6**

*У двух обследуемых с выраженной полиурией осмотическая концентрация мочи утренней порции составляет 280 мосмоль/л и 250 мосмоль/л. Через час после подкожного введения 5 единиц водного раствора вазопрессина осмотическая концентрация мочи составила 280 мосмоль/л и 600 мосмоль/л соответственно, т.е. у первого обследуемого осмотическая концентрация мочи не изменилась, а у второго — увеличилась.*

**Вопросы:**

1. Где вырабатывается и выделяется гормон вазопрессин?
2. Какие органы являются мишенью для вазопрессина?
3. Каковы возможные причины полиурии у обоих обследуемых?

**Ответы:**

1. Вазопрессин (АДГ) синтезируется как прогормон в нейронах супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса, транспортируется по аксонам в заднюю долю гипофиза и выделяется при деполяризации нейрона.
2. Вазопрессин обладает вазоконстрикторным действием, взаимодействуя с рецепторами типа V1 в сосудах, и усиливает реабсорбцию воды в собирательных трубках, взаимодействуя с рецепторами типа V2.
3. Осмотическая концентрация мочи, сопоставимая с осмотической концентрацией плазмы крови на фоне водной депривации,

свидетельствует о неспособности почек концентрировать мочу. Концентрирование мочи в собирательных трубках регулируется вазопрессинном, следовательно, у обоих обследуемых недостаточно проявляются эффекты данного гормона — наблюдаются симптомы несахарного диабета. После введения вазопрессина у второго обследуемого концентрационная способность почек восстанавливается, следовательно, несахарный диабет является центральным и связан с недостаточной выработкой данного гормона вследствие, например, черепно-мозговой травмы. У первого обследуемого несахарный диабет является нефрогенным и вызван отсутствием реакции собирательных трубочек на АДГ, например, на фоне лечения психического заболевания солями лития.

### **Задача 7**

*Введение экспериментальному животному во внутреннюю сонную артерию гипертонического раствора натрия хлорида стимулировало секрецию вазопрессина, а введение гипертонического раствора мочевины — нет.*

#### **Вопросы:**

1. Как регулируется секреция вазопрессина?
2. Одинакова ли проницаемость клеточных мембран для натрия и мочевины?
3. Как объяснить различные эффекты введения гипертонических растворов указанных веществ?

#### **Ответы:**

1. Гипотеза, объясняющая механизм активации гипоталамических осморецепторов, исходит из того, что при повышении осмотической концентрации плазмы крови создается осмотический градиент между внеклеточным и внутриклеточным водными пространствами. Вода выходит из осморецепторных клеток, объем последних уменьшается, что приводит к их активации. Активация осморецепторов приводит к увеличению выделения вазопрессина, что и наблюдается при введении раствора NaCl.
2. Биологические мембраны более проницаемы для мочевины, чем для натрия хлорида.
3. Мочевина легко проникает через биологические мембраны внутрь клеток, что приводит к входу, а не выходу воды из осморе-

цепторных клеток. Объем осморорецепторных клеток не уменьшается, а увеличивается, активации осморорецепторов не происходит, следовательно, нет и увеличения выделения вазопрессина.

### **Задача 8**

*У обследуемого на фоне повышенного артериального давления (АД) обнаружено сужение одной из почечных артерий.*

#### **Вопросы:**

1. Какое вещество выделяется в почке при снижении почечного кровотока?
2. В данном случае более предпочтительны для снижения АД вещества, оказывающие сосудорасширяющее действие, например, блокаторы  $\alpha$ -адренорецепторов или же ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (АПФ)?
3. Какие еще причины могут привести к уменьшению почечного кровотока?

#### **Ответы:**

1. При сужении почечной артерии снижается почечный кровоток, что приводит к выделению ренина и активации ренин-ангиотензиновой системы.
2. Следовательно, можно ожидать, что применение ингибитора АПФ даст более выраженный гипотензивный эффект по сравнению с сосудорасширяющими препаратами, например,  $\alpha$ -адреноблокаторами.
3. К снижению почечного кровотока может привести, например, уменьшение объема циркулирующей крови (ОЦК) на фоне кровопотери в сочетании с сужением приносящих сосудов почечного тельца на фоне активации симпатoadреналовой системы при боли, сопровождающей травму.

### **Задача 9**

*Экспериментальное животное (крыса) находится в клетке, где имеется свободный доступ к корму и воде. Животному введена микродоза ангиотензина II в боковые желудочки мозга.*

#### **Вопросы:**

1. Какое поведение животного можно будет наблюдать?
2. Какие клинические ситуации могут привести к повышению уровня эндогенного ангиотензина II в плазме крови и ликворе?

**Ответы:**

1. Проявится питьевое поведение экспериментального животного, поскольку ангиотензин II обладает непосредственным дипсогенным эффектом благодаря взаимодействию с ангиотензиновыми рецепторами (II типа) гипоталамического «центра жажды».
2. Повышение уровня ангиотензина II может быть связано с уменьшением объема циркулирующей крови в результате кровотечения, потери жидкости через желудочно-кишечный тракт при рвоте, диарее, обезвоживании организма в жару.

**Задача 10**

*У трех обследуемых определены следующие показатели:*

| Показатель                                | Обследуемый 1 | Обследуемый 2 | Обследуемый 3 |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Осмотическая концентрация мочи, мосмоль/л | 300           | 150           | 600           |
| Скорость образования мочи, мл/мин         | 2             | 4             | 1             |

**Вопросы:**

1. Какой из обследуемых предположительно гипергидратирован, какой находится в состоянии водного равновесия, и какой относительно обезвожен?
2. У какого из обследуемых осмотическая концентрация мочи выше, чем осмотическая концентрация плазмы крови?
3. В каком отделе нефрона происходит окончательное концентрирование мочи, как регулируется этот процесс?

**Ответы:**

1. Почки поддерживают количество воды в организме. При водной нагрузке (гипергидратации) усиливается образование разведенной (гипоосмотической по отношению к плазме крови) мочи, при относительном дефиците воды — образование мочи снижается и моча становится более концентрированной. Таким образом, обследуемый 1 находится в состоянии водного равновесия; обследуемый 2 гипергидратирован, обследуемый 3 испытывает дефицит воды.
2. У обследуемого 3 осмотическая концентрация мочи 600 мосмоль/л, осмотическая концентрация плазмы крови в норме около 300 мосмоль/л.

- Окончательное концентрирование мочи происходит в собирательных трубочках, проходящих через мозговое вещество почки. Реабсорбция воды в собирательных трубочках регулируется, в первую очередь, вазопрессином, который, взаимодействуя с рецепторами типа V2, способствует встраиванию водных каналов (аквапоринов типов 2 и 4) в апикальные и базальные мембраны эпителиальных клеток собирательных трубочек.

### **Задача 11**

В эксперименте на животном область мозгового вещества почек была подвергнута избирательному охлаждению.

#### **Вопросы:**

- Как охлаждение отразится на составе вторичной мочи?
- Как охлаждение отразится на количестве вторичной мочи?

#### **Ответы:**

- Реабсорбция натрия в прямых канальцах и петле Генгле нефрона, проходящих через мозговое вещество почки, включает процессы его активного транспорта с участием  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -насосов. Следовательно, охлаждение мозгового вещества почки приведет к уменьшению реабсорбции натрия и снижению секреции калия.
- Уменьшение выхода натрия в межклеточную жидкость мозгового вещества почки снизит ее концентрационную способность, поскольку повышенная осмотическая реакция межклеточной жидкости мозгового вещества необходима для выхода воды из собирательных трубочек. Следовательно, количество вторичной мочи увеличится.

### **Задача 12**

*Находящиеся в плазме крови вещества при прохождении крови через почки:*

| Вещество | Фильтруется | Реабсорбируется | Секретируется |
|----------|-------------|-----------------|---------------|
| А        | Да          | Нет             | Нет           |
| В        | Да          | Да              | Нет           |
| С        | Да          | Нет             | Да            |

#### **Вопросы:**

- У какого из указанных веществ почечный клиренс предположительно наименьший, а у какого наибольший?

2. Какое из веществ будет быстрее выводиться из плазмы крови?
3. Если концентрация фармакологического препарата (например, антибиотика) должна поддерживаться в плазме крови на постоянном уровне, какой почечный клиренс — высокий или низкий — должен быть у данного препарата?

**Ответы:**

1. Почечный клиренс — это гипотетический объем плазмы, из которого почка в единицу времени полностью удаляет какое-либо вещество. Клиренс тем выше, чем больше вещества, содержащегося в плазме крови, переходит в мочу. В наибольшей степени кровь будет очищаться от вещества, которое фильтруется, не реабсорбируется и секретируется, меньше всего — от фильтрующегося и реабсорбирующегося вещества.
2. Быстрее всего плазма крови очищается от вещества, имеющего высокий почечный клиренс.
3. Относительно постоянная концентрация в плазме крови будет поддерживаться при приеме препарата, имеющего низкий почечный клиренс.

**Задача 13**

*Известно, что у вещества А почечный клиренс равен 56 %, у вещества В — 99 %.*

**Вопросы:**

1. Какое из них можно применить для оценки величины почечного кровотока?
2. Какой еще показатель необходимо знать для расчета почечного кровотока?
3. Какова объемная скорость кровотока через почки?

**Ответы:**

1. Клиренс, равный 99 %, говорит о том, что плазма крови практически полностью очищается от вещества, проходя через почки, т.е. клиренс равен величине плазматика. Таким веществом является парааминогиппуровая кислота, которая свободно фильтруется, секретируется с помощью переносчика органических кислот в проксимальных канальцах, но не реабсорбируется в пределах нефрона.
2. Для расчета почечного кровотока нужно знать еще величину гематокрита.
3. Через почки проходит около 20 % объемного кровотока, т.е. около 1 л/мин.

## 12. АНАЛИЗАТОРЫ

### **Задача 1**

*На экспертизу привезли человека, который утверждал, что не слышит звуков. Однако анализ ЭЭГ, зарегистрированной от височных областей коры мозга, помог отвергнуть ложное утверждение обследуемого.*

#### **Вопросы:**

1. Что увидел врач на ЭЭГ при включении звонка?
2. Почему врач регистрировал ЭЭГ от височных областей мозга?
3. Волны какой частоты и амплитуды появились на ЭЭГ при включении звонка?

#### **Ответы:**

1. Реакцию десинхронизации.
2. Корковый отдел слухового анализатора локализуется в височной доле коры (поля 41, 42).
3. Бета-волны: амплитуда 25 мкВ, частота 14—30 Гц.

### **Задача 2**

*Обездвиженной эфирным наркозом лягушке произвели одностороннее разрушение полукружных каналов с левой стороны. После того, как лягушка оправилась от наркоза, ее опустили в ванночку с водой.*

#### **Вопросы:**

1. В какую сторону будет плавать лягушка?
2. В состав какого анализатора входят полукружные каналы?
3. Что является специфическим раздражителем для рецепторов полукружных каналов?
4. Как можно охарактеризовать основные функции вестибулярного аппарата?

#### **Ответы:**

1. В сторону разрушенных полукружных каналов (влево).
2. В состав вестибулярного анализатора.
3. Угловое ускорение в начале и в конце вращательных движений («моментальная угловая скорость»).
4. Вестибулярная сенсорная система:
  - а) информирует ЦНС о положении головы и ее движениях;

- б) обеспечивает поддержание позы (вместе с двигательными ядрами ствола и мозжечка);
- в) обеспечивает ориентацию в пространстве (корковый отдел — постцентральная извилина).

### **Задача 3**

*Если лягушку поместить на стол, ритмически наклоняющийся каждые 5 с, животное будет делать компенсаторные движения, направленные на сохранение нормальной пространственной ориентации. Эти компенсаторные движения продолжаются в течение длительного времени, не затухая. В основном эта реакция опосредована через полукружные каналы. Однако если перерезать зрительный нерв, реакция затухает.*

#### **Вопросы:**

1. Какой механизм распространения возбуждения в ЦНС лежит в основе указанного явления?
2. Как называются зоны коры головного мозга, в которые поступают возбуждения от разных анализаторов?
3. Может ли стимуляция в сфере одной сенсорной модальности влиять на чувствительность другой?

#### **Ответы:**

1. Дивергенция и конвергенция.
2. Ассоциативные области коры.
3. Да. Ассоциативные области занимают около 80 % всей поверхности коры больших полушарий. Нейроны ассоциативных областей коры обладают мультисенсорными функциями. Здесь происходит интеграция различной сенсорной информации. Ассоциативная кора окружает проекционную зону, обеспечивая взаимосвязь между различными анализаторными системами.

### **Задача 4**

*Если надеть на испытуемого призматические очки, то в зрительном поле произойдет кажущееся смещение объективов. Это приведет к различным нарушениям сенсомоторной координации: например, человек не сможет точно положить палец на предмет, который он видит. Однако если носить очки достаточно долго, то произойдет перестройка, и приблизительно через несколько часов ошибки такого рода почти полностью исчезают.*

**Вопросы:**

1. Какой отдел анализатора играет основную роль в такой перестройке?
2. Принимают ли участие в этом процессе другие области коры головного мозга?
3. Какой механизм лежит в основе указанной перестройки?

**Ответы:**

1. Центральный (корковый) отдел зрительного анализатора.
2. Да. Ассоциативные области коры.
3. Обучение происходит под влиянием обратной афферентации от «результата».

**Задача 5**

*В связи с причастностью отдельных областей коры больших полушарий к выполнению специализированных функций, при их локальном поражении наблюдаются соответствующие расстройства. К врачу обратились три пациента со следующими формами расстройства: У 1-го пациента — незнание при рассмотрении известных ему предметов; у 2-го пациента — незнание знакомых звуков; у 3-го пациента — незнание предметов при их ощупывании.*

**Вопросы:**

1. Какие доли мозга поражены у этих пациентов?
2. Где формируется процесс узнавания в зрительном, слуховом и тактильном анализаторах?
3. За счет какого свойства корковых центров анализаторов возможно частичное восстановление функций при локальном повреждении коры больших полушарий головного мозга?

**Ответы:**

1. Поражены:
  - у 1-го пациента — затылочные доли коры больших полушарий;
  - 2-го пациента — височные доли;
  - 3-го пациента — верхняя теменная доля.
2. В центральном (корковом) отделе анализатора с участием ассоциативных зон коры.
3. За счет пластичности. Нейроны корковых центров анализаторов обладают способностью к перестройкам и обеспечивают частичное восстановление утраченной функции при локальном повреждении коры головного мозга.

### **Задача 6**

*Человек длительное время находился в условиях постепенного и медленного снижения температуры окружающей среды. Он не испытывал ощущения холода, но произошло обморожение конечностей.*

#### **Вопросы:**

1. Какие параметры изменения температурного воздействия являются необходимыми для появления соответствующего температурного ощущения?
2. Почему чувствительность холодовых рецепторов была снижена?
3. Дайте физиологическую интерпретацию описанному отсутствию ощущения холода при наличии обморожения.

#### **Ответы:**

1. Определенная скорость изменения температурного режима воздействия и температурный градиент (изменение температуры должно быть не менее чем на  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
2. Терморецепторы адаптировались при длительном воздействии постоянного температурного раздражителя.
3. В основе механизма развития адаптации рецепторов лежит изменение проницаемости мембраны рецепторов для  $\text{Na}^+$ , из-за чего повышается пороговый уровень деполяризации, и чувствительность рецепторов снижается.

### **Задача 7**

*Человек обратился к врачу с жалобами на боль в левой руке, лопатке, эпигастральной области. После сбора анамнеза и осмотра больной был направлен на обследование к кардиологу.*

#### **Вопросы:**

1. Почему при заболевании сердца человек может ощущать боль в указанных областях?
2. Каков механизм отраженной боли?
3. По каким волокнам передается ноцицептивная афферентация?

#### **Ответы:**

1. За счет «отраженной боли».
2. Отраженная боль охватывает участки периферии, иннервируемые тем же сегментом спинного мозга, что и затронутый внутренний орган (ноцицептивная стимуляция). Одна из причин отраженной боли — конвергенция ноцицептивных афферентов от

кожи и внутренних органов на одних и тех же нейронах, дающих начало восходящим ноцицептивным трактам (спиноталамические). Другая причина — ветвление первичных ноцицептивных афферентов в спинальных нервах с образованием двух или более коллатералей, так что одно волокно иннервирует и поверхностную, и внутреннюю структуру.

3. В передаче ноцицептивной афферентации участвуют два типа волокон (высокопороговых):
- а) тонкие миелинизированные (Аδ). Скорость проведения возбуждения — 2,5–20 м/с.
  - б) немиелинизированные (С). Скорость проведения возбуждения в среднем 1 м/с ( $< 2/5$  м/с).

## 13. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### **Задача 1**

*На опыты по изучению пищевых условных рефлексов привели двух собак. Перед началом опыта одна из них выпила большое количество воды. Затем началось исследование. Вначале у обеих собак пищевые условные рефлексы протекали нормально. Но через некоторое время у собаки, пившей воду, пищевые условные рефлексы исчезли. Никаких субъективных внешних воздействий отмечено не было.*

#### **Вопросы:**

1. Какой процесс в ЦНС вызвал исчезновение пищевых условных рефлексов?
2. Как называется данный процесс в данной ситуации?
3. Какой фактор вызвал исчезновение условных рефлексов?

#### **Ответы:**

1. Процесс торможения.
2. Внешнее торможение.
3. Позыв к мочеиспусканию.

### **Задача 2**

*Для проверки предположения о наличии у животного цветового зрения провели следующий эксперимент. Выбатывали пищевой условный рефлекс на свет зеленой лампы мощностью 150 Вт. Результат был положительный.*

**Вопросы:**

1. К какому виду торможения относится дифференцировочное торможение?
2. Можно ли утверждать о наличии у животного цветового зрения?

**Ответы:**

1. Дифференцировочное торможение относится к внутреннему торможению.
2. Однозначно нельзя, так как животное может различать лампы по яркости.

**Задача 3**

*У собаки выработали условный пищевой рефлекс (выделение слюны) на условный раздражитель в виде светящегося круга. При включении раздражителя в виде светящегося эллипса также выделялась слюна (пища не предъявлялась). После нескольких включений светящегося эллипса слюна перестала выделяться.*

**Вопросы:**

1. Что произошло с условным рефлексом при включении светящегося эллипса?
2. Можно ли восстановить условный рефлекс при включении светящегося эллипса.
3. Как изменится поведение собаки, если постепенно светящийся эллипс приближать по форме к светящемуся кругу?

**Ответы:**

1. Условный эффект при включении эллипса затормозился.
2. Если после включения эллипса давать животному пищу, то условный эффект восстановится.
3. У собаки может возникнуть срыв высшей нервной деятельности.

**Задача 4**

*У собаки выработан пищевой условный рефлекс на световой раздражитель в камере с двусторонним подкреплением. С одной стороны в камеру подавалась вода, а с другой стороны подавалась пища.*

**Вопросы:**

1. В какую сторону и в зависимости от чего побежит собака при включении условного раздражителя?
2. Как называется состояние мозга, которое формирует соответствующее поведение?

3. Как изменится поведение экспериментальной собаки при появлении рядом другой собаки?

**Ответы:**

1. Собака побежит к еде или к воде в зависимости от мотивации голода или жажды.
2. Состояние мозга, формирующее поведение, называется мотивацией.
3. При появлении другой собаки у экспериментального животного возникнет ориентировочно-исследовательская реакция.

**Задача 5**

*Собака в течение суток не получала пищу и воду. Затем ее ввели в комнату, в одном углу которой для нее была приготовлена пища, а в другом — вода.*

**Вопросы:**

1. Каково наиболее вероятное поведение животного?
2. Какая мотивация будет доминировать и почему?

**Ответы:**

1. Собака прежде всего отправится к чашке с водой.
2. Мотивация жажды будет доминирующей, так как при жажде возникает опасность изменения осмотического давления плазмы крови.

**Задача 6**

*Студент посетил все лекции, успешно сдавал зачеты и на экзамене получил отличную оценку.*

**Вопросы:**

1. Какое состояние возникло у студента после сдачи экзамена?
2. Каков системный механизм возникновения данного состояния?

**Ответы:**

1. У студента возникла положительная эмоция.
2. Процесс согласования в аппарате акцептора результата действия.

**Задача 7**

*Студента утром разбудил будильник, и он рассказал, что видел сон.*

**Вопросы:**

1. В какую стадию сна проснулся студент?
2. Что характерно для этой стадии сна?

3. Как эту стадию сна можно обнаружить у спящего человека?

**Ответы:**

1. Студент проснулся в парадоксальную стадию сна.
2. В эту стадию сна человек видит сны.
3. Парадоксальную стадию сна можно обнаружить при регистрации ЭЭГ, когда появляется  $\beta$ -ритм.

### **Задача 8**

*Человек в результате травмы головы потерял способность предвидения будущих событий.*

**Вопросы:**

1. Какая стадия системной архитектоники психической деятельности нарушена?
2. Где локализуется в мозге механизм предвидения?

**Ответы:**

1. Нарушено формирование акцептора результатов действия.
2. Механизм предвидения является функцией целого мозга.

### **Задача 9**

*У человека в результате травмы головы поражено левое полушарие головного мозга.*

**Вопросы:**

1. Какие функции при этом нарушаются?
2. Какие центры расположены в левом полушарии у правшей?

**Ответы:**

1. Нарушаются речь и движения правых конечностей.
2. Центр речи.

### **Задача 10**

*Человек в результате травмы головы потерял способность адекватно оценивать результаты деятельности.*

**Вопросы:**

1. Как обозначается механизм оценки результатов деятельности?
2. Где локализуется механизм оценки результатов деятельности?

**Ответы:**

### **Задача 11**

*Человек в результате травмы головы потерял способность адекватно оценивать обстановку.*

**Вопросы:**

1. Какая стадия системной архитектоники психической деятельности нарушена?
2. Где локализуется механизм оценки ситуации?

**Ответы:**

1. Афферентный синтез.
2. Механизм оценки является функцией целого мозга.

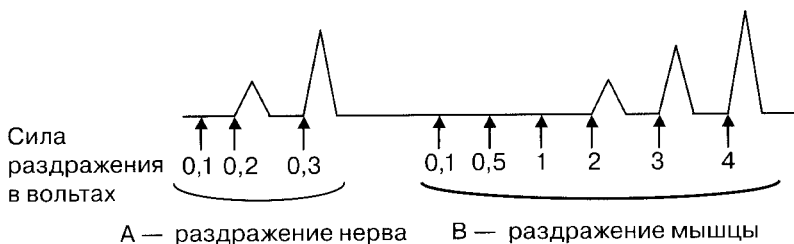
# Тесты по курсу нормальной физиологии

## 1. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

### Занятие 1

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

**Тест 1.** При одиночных раздражениях седалищного нерва и икроножной мышцы нервно-мышечного препарата лягушки была зарегистрирована следующая миограмма.



Выберите правильные ответы на вопросы, связанные с этим экспериментом.

1.1. Как называются все раздражения группы «А»?

- А. Подпороговые.
- В. Пороговые.

- С. Надпороговые.
- Д. Прямые.
- Е. Непрямые.

**Ответ: Е.**

*1.2. Почему увеличивается амплитуда одиночных мышечных сокращений икроножной мышцы?*

- А. Наблюдается суммация одиночных сокращений.
- В. Последующее раздражение попадает в фазу экзальтации предыдущего возбуждения.
- С. Усиливается сокращение каждого мышечного волокна.
- Д. В сокращение вовлекается большее количество мышечных волокон.
- Е. В результате суммации всех перечисленных выше процессов.

**Ответ: Д.**

*1.3. Какое свойство нервной и мышечной ткани нельзя исследовать в данном эксперименте с использованием одиночных раздражений?*

- А. Возбудимость.
- В. Лабильность.
- С. Сократимость.
- Д. Проводимость.
- Е. Все перечисленные выше свойства.

**Ответ: В.**

*1.4. В данном эксперименте используется стимулятор, который генерирует импульсы постоянного тока и позволяет регулировать только частоту и силу раздражения. Какие параметры раздражения необходимо регулировать дополнительно, чтобы измерить хронаксию нерва и мышцы?*

- А. Дополнительной регулировки параметров раздражения не требуется.
- В. Необходимо регулировать длительность одиночного раздражения.
- С. Необходимым условием измерения хронаксии является генерация стимулятором переменного тока.
- Д. Необходимо регулировать крутизну нарастания силы раздражения.

Е. Необходимо иметь тумблер переключения полярности раздражения.

**Ответ: В.**

*1.5. Какое возбудимое образование имеет самый низкий порог раздражения?*

- А. Нервно-мышечный синапс.
- В. Миокард.
- С. Скелетная мышца.
- Д. Нерв.
- Е. Гладкая мышца.

**Ответ: D.**

*1.6. Какая возбудимая ткань обладает самой высокой возбудимостью?*

- А. Поперечнополосатая мышечная ткань.
- В. Миокардиальная ткань.
- С. Гладкомышечная ткань.
- Д. Нервная ткань.
- Е. Эпителиальная ткань.

**Ответ: D.**

*1.7. Какой вид раздражения обычно используется для возбуждения нерва в эксперименте?*

- А. Механическое.
- В. Термическое.
- С. Электрическое.
- Д. Химическое.
- Е. Световое.

**Ответ: С.**

*1.8. Какой параметр позволяет определить возбудимость нерва и мышцы в этом эксперименте?*

- А. Величина раздражимости.
- В. Скорость проведения возбуждения.
- С. Уровень порога раздражения.
- Д. Мера лабильности.
- Е. Сила сокращения.

**Ответ: С.**

*1.9. Почему амплитуда сокращения икроножной мышцы лягушки не подчиняется закону «Все или ничего» при увеличивающейся силе прямого раздражения мышцы?*

- A. Потому что суммируются потенциалы действия в каждом нервном волокне.
- B. Потому что суммируются потенциалы действия в нерве.
- C. Потому что суммируются постсинаптические потенциалы.
- D. Потому что суммируются одиночные сокращения икроножной мышцы.
- E. Потому что суммируются одиночные сокращения мышечных волокон (моторных единиц) в икроножной мышце.

**Ответ: E.**

*1.10. Почему амплитуда сокращения икроножной мышцы лягушки не подчиняется закону «Все или ничего» при увеличивающейся силе непрямой раздражения мышцы?*

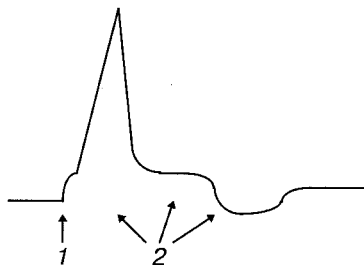
- A. Потому что суммируются потенциалы действия в каждом нервном волокне.
- B. Потому что суммируются потенциалы действия в нерве.
- C. Потому что суммируются постсинаптические потенциалы.
- D. Потому что суммируются одиночные сокращения икроножной мышцы.
- E. Потому что суммируются одиночные сокращения мышечных волокон (моторных единиц) в икроножной мышце.

**Ответ: E.**

**Тест 2.** При одиночном раздражении (1) изолированного нервного волокна была зарегистрирована кривая изменения знака заряда на клеточной мембране этого волокна. Затем в различные фазы кривой на нервное волокно наносили второе раздражение (2).

Выберите правильные ответы на вопросы, связанные с этим экспериментом.

*2.1. Какая методика регистрации заряда на клеточной мембране была использована?*



- А. Электроэнцефалография.
- В. Электромиография.
- С. Электрокардиография.
- Д. Внутриклеточная микроэлектродная регистрация биопотенциалов.
- Е. Внеклеточная микроэлектродная регистрация биопотенциалов.

**Ответ: D.**

*2.2. Как называется зарегистрированная кривая?*

- А. Следовой потенциал.
- В. Потенциал действия.
- С. Постсинаптический потенциал.
- Д. Вызванный потенциал.
- Е. Потенциал покоя.

**Ответ: B.**

*2.3. Какие ионы и в каком направлении проникают через мембрану при деполяризации?*

- А. Ионы натрия в клетку.
- В. Ионы калия из клетки.
- С. Ионы хлора в клетку.
- Д. Все указанные ионы в клетку.
- Е. Все указанные ионы из клетки.

**Ответ: A.**

*2.4. Какие ионы и в каком направлении проникают через мембрану при реполяризации?*

- А. Ионы натрия в клетку.
- В. Ионы калия из клетки.
- С. Ионы хлора в клетку.
- Д. Все указанные ионы в клетку.
- Е. Все указанные ионы из клетки.

**Ответ: B.**

*2.5. Какие ионы и в каком направлении могут проникать через мембрану при гиперполяризации?*

- А. Ионы натрия из клетки и ионы калия в клетку.
- В. Ионы калия в клетку и ионы хлора из клетки.

- С. Ионы калия из клетки и ионы хлора в клетку.
- Д. Все указанные ионы в клетку.
- Е. Все указанные ионы из клетки.

**Ответ: С.**

*2.6. Какой параметр необходимо измерить для определения возбудимости нервного волокна?*

- А. Порог раздражения.
- В. Величину потенциала покоя.
- С. Величину потенциала действия.
- Д. Скорость проведения возбуждения.
- Е. Все указанные параметры.

**Ответ: А.**

*2.7. Как изменяется возбудимость в ходе предспайка (локального ответа)?*

- А. Незначительно увеличивается.
- В. Незначительно уменьшается.
- С. Не изменяется.
- Д. Увеличивается и уменьшается несколько раз.
- Е. Уменьшается до нуля.

**Ответ: А.**

*2.8. Как изменяется возбудимость в верхней точке зарегистрированной кривой изменения мембранного потенциала?*

- А. Незначительно увеличивается.
- В. Незначительно уменьшается.
- С. Не изменяется.
- Д. Увеличивается и уменьшается несколько раз.
- Е. Уменьшается до нуля.

**Ответ: Е.**

*2.9. Как изменяется возбудимость при отрицательном следовом потенциале?*

- А. Незначительно увеличивается.
- В. Незначительно уменьшается.
- С. Не изменяется.
- Д. Увеличивается и уменьшается несколько раз.

Е. Уменьшается до нуля.

**Ответ: А.**

*2.10. Как изменяется возбудимость при положительном следовом потенциале?*

А. Незначительно увеличивается.

В. Незначительно уменьшается.

С. Не изменяется.

Д. Увеличивается и уменьшается несколько раз.

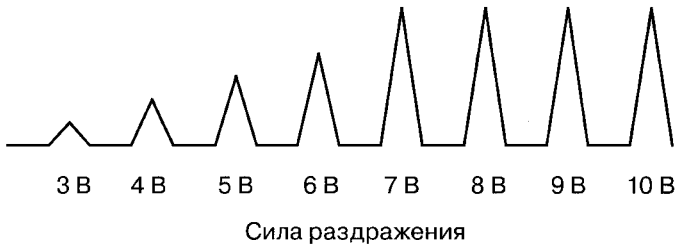
Е. Уменьшается до нуля.

**Ответ: В.**

## Занятие 2

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

**Тест 1.** При раздражении изолированной икроножной мышцы лягушки с увеличивающейся силой была зарегистрирована миограмма.



Выберите правильные ответы на вопросы, связанные с этим экспериментом.

*1.1. Каким видом раздражения вызваны все сокращения мышцы?*

А. Одиночными подпороговыми раздражениями.

В. Ритмическими подпороговыми раздражениями.

С. Одиночными пороговым и надпороговыми раздражениями.

Д. Ритмическими пороговым и надпороговыми раздражениями.

Е. Одиночными пороговыми раздражениями.

**Ответ: С.**

*1.2. С чем связано увеличение амплитуды сокращения мышцы при увеличении силы раздражения?*

- A. С выделением большого количества медиатора в нервно-мышечных синапсах.
- B. С увеличением концентрации кальция в каждом мышечном волокне.
- C. С увеличением количества контактов между актином и миозином в каждом мышечном волокне.
- D. С увеличением количества сокращающихся мышечных волокон.
- E. С прогрессивным уменьшением длины саркомеров в мышечных волокнах.

**Ответ: D.**

*1.3. Подчиняются ли закону «Все или ничего» одиночное мышечное волокно и целая скелетная мышца?*

- A. Оба образования не подчиняются.
- B. Оба образования подчиняются.
- C. Одиночное волокно подчиняется, а мышца не подчиняется.
- D. Одиночное волокно не подчиняется, а мышца подчиняется.
- E. Этот закон характеризует возбудимость только нервной ткани.

**Ответ: C.**

*1.4. Что может способствовать увеличению силы мышечного сокращения?*

- A. Отсутствие нагрузки на мышцу перед раздражением.
- B. Маленькая нагрузка на мышцу перед раздражением.
- C. Средняя нагрузка на мышцу перед раздражением.
- D. Большая нагрузка на мышцу перед раздражением.
- E. Сила сокращения мышцы не зависит от нагрузки на мышцу перед раздражением.

**Ответ: C.**

*1.5. Какая структура мышечного волокна укорачивается во время мышечного сокращения?*

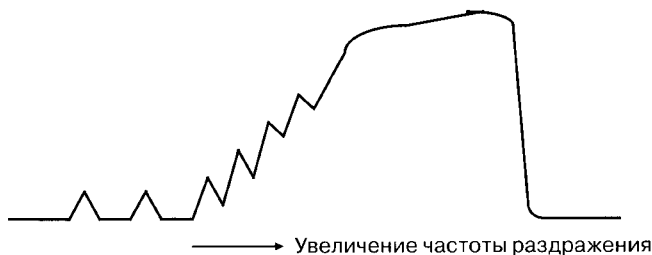
- A. Актин.
- B. Миозин.
- C. Тропонин.

Д. Тропомиозин.

Е. Саркомер.

**Ответ: Е.**

**Тест 2.** При раздражении изолированной скелетной мышцы с увеличивающейся частотой была зарегистрирована миограмма.



Выберите правильные ответы на вопросы, связанные с этим экспериментом.

2.1. В какой период одиночного мышечного сокращения попадает каждое последующее раздражение при зубчатом тетанусе?

А. В латентный период.

В. В период укорочения.

С. В период расслабления.

Д. В период супернормальной возбудимости.

Е. В период субнормальной возбудимости.

**Ответ: С.**

2.2. В какой период одиночного мышечного сокращения попадает каждое последующее раздражение при гладком тетанусе?

А. В латентный период.

В. В период укорочения.

С. В период расслабления.

Д. В период супернормальной возбудимости.

Е. В период субнормальной возбудимости.

**Ответ: В.**

2.3. При каком условии возникает слитное сокращение изолированной икроножной мышцы лягушки при оптимуме?

А. При прекращении ритмических раздражений мышцы.

- В. При уменьшении частоты раздражения мышцы.
- С. При чрезмерно высокой частоте раздражения мышцы.
- Д. При попадании раздражений в период экзальтации предыдущего возбуждения мышцы.
- Е. При попадании раздражений в абсолютный рефрактерный период предыдущего возбуждения мышцы.

**Ответ: D.**

*2.4. При каком условии возникает слитное сокращение изолированной икроножной мышцы лягушки при пессимуме?*

- А. При прекращении ритмических раздражений мышцы.
- В. При уменьшении частоты раздражения мышцы.
- С. При чрезмерно высокой частоте раздражения мышцы.
- Д. При попадании раздражений в период экзальтации предыдущего возбуждения мышцы.
- Е. При попадании раздражений в абсолютный рефрактерный период предыдущего возбуждения мышцы.

**Ответ: E.**

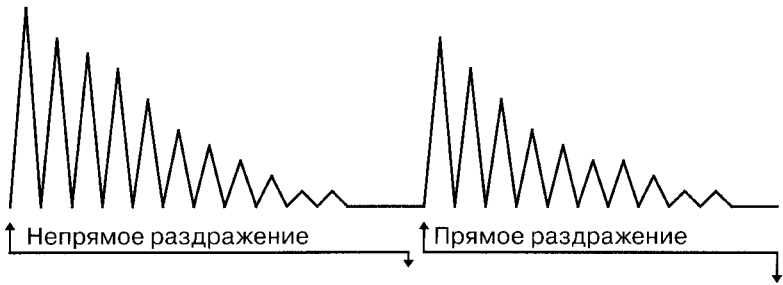
*2.5. При каком условии возникает слитное координированное сокращение скелетных мышц ног человека при ходьбе?*

- А. При одновременном возбуждении мышечных волокон, вызывающем зубчатый тетанус.
- В. При одновременном возбуждении мышечных волокон, вызывающем гладкий тетанус.
- С. При одновременном возбуждении мышечных волокон, вызывающем оптимум.
- Д. При одновременном возбуждении мышечных волокон, вызывающем пессимум.
- Е. При неодновременном возбуждении мышечных волокон, не вызывающем тетанус.

**Ответ: E.**

*Тест 3. При длительном ритмическом надпороговом раздражении нервно-мышечного препарата лягушки была зарегистрирована миограмма.*

*Выберите правильные ответы на вопросы, связанные с этим экспериментом.*



3.1. С чем связано уменьшение силы сокращения при непрямом раздражении мышцы?

- A. С утомлением нерва.
- B. С утомлением нервно-мышечных синапсов.
- C. С утомлением мышцы.
- D. С утомлением нервно-мышечного препарата.
- E. С адаптацией нервно-мышечного препарата.

**Ответ: B.**

3.2. С чем связано уменьшение силы сокращения при прямом раздражении мышцы?

- A. С утомлением нерва.
- B. С утомлением нервно-мышечных синапсов.
- C. С утомлением мышцы.
- D. С утомлением нервно-мышечного препарата.
- E. С адаптацией нервно-мышечного препарата.

**Ответ: C.**

3.3. Каков механизм утомления синапсов при длительном ритмическом раздражении нерва?

- A. Истощение запасов медиатора в пресинаптической области.
- B. Уменьшение чувствительности постсинаптических рецепторов.
- C. Уменьшение активности ферментов, расщепляющих медиатор.
- D. Снижение способности везикул с медиатором к передвижению.
- E. Уменьшение проницаемости постсинаптической мембраны для ионов.

**Ответ: A.**

*3.4. Каков механизм утомления скелетных мышц при их длительном ритмическом прямом раздражении?*

- А. Истощение запасов ацетилхолина в нервно-мышечном синапсе.
- В. Утрата способности нитей актина скользить вдоль нитей миозина.
- С. Снижение проницаемости саркоплазматического ретикулума и Т-систем для ионов кальция.
- Д. Снижение запасов АТФ в мышце.
- Е. Образование долговременной связи ионов кальция с молекулами тропонина.

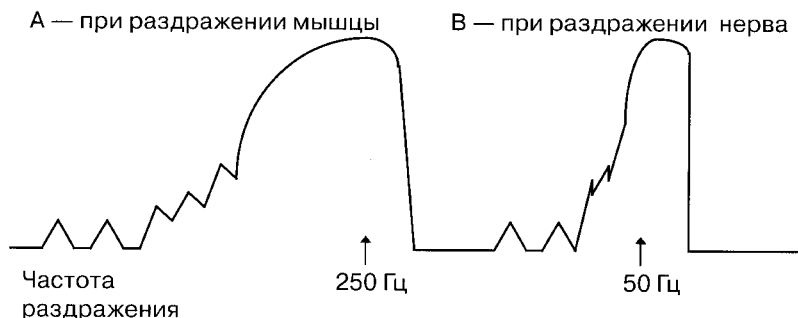
**Ответ: Д.**

*3.5. Что является главной причиной прекращения действия ацетилхолина после проведения возбуждения в синапсах?*

- А. Обратное всасывание ацетилхолина в пресинаптическое окончание.
- В. Расщепление ацетилхолина моноаминоксидазой.
- С. Расщепление ацетилхолина холинэстеразой.
- Д. Диффузия ацетилхолина в капилляры, окружающие синапс.
- Е. Длительное связывание ацетилхолина с постсинаптическими рецепторами.

**Ответ: С.**

**Тест 4.** При раздражении нервно-мышечного препарата лягушки с увеличивающейся частотой была зарегистрирована миограмма.



Выберите правильные ответы на вопросы, связанные с этим экспериментом.

*4.1. Как называются раздражения, при которых получена кривая В?*

- А. Подпороговые.
- В. Пороговые.
- С. Надпороговые.
- Д. Прямые.
- Е. Непрямые.

**Ответ: Е.**

*4.2. Какое образование обладает наибольшей лабильностью?*

- А. Нерв.
- В. Скелетная мышца.
- С. Нервно-мышечный синапс.
- Д. Миокард.
- Е. Гладкая мышца.

**Ответ: А.**

*4.3. Что является мерой лабильности?*

- А. Максимальная частота раздражений, воспроизводимая возбудимой тканью.
- В. Порог раздражения.
- С. Реобазис.
- Д. Хронаксия.
- Е. Синаптическая задержка проведения возбуждения.

**Ответ: А.**

*4.4. С чем связано возбуждение постсинаптической мембраны?*

- А. Увеличением ее проницаемости для ионов натрия.
- В. Увеличением ее проницаемости для ионов калия.
- С. Увеличением ее проницаемости для ионов хлора.
- Д. Увеличением ее проницаемости для ионов натрия и калия одновременно.
- Е. Уменьшением ее проницаемости для ионов натрия и калия одновременно.

**Ответ: А.**

*4.5. Какие ионные процессы вызывают гиперполяризацию постсинаптической мембраны в тормозных синапсах?*

- А. Увеличение ее проницаемости для ионов натрия.

- В. Уменьшение ее проницаемости для ионов натрия.
- С. Увеличение ее проницаемости для ионов калия и хлора.
- Д. Увеличение ее проницаемости для ионов натрия и калия.
- Е. Уменьшение ее проницаемости для ионов натрия и калия.

**Ответ: С.**

### **Занятие 3**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Наибольшей возбудимостью обладает:*

- А. Секреторная ткань.
- В. Сердечная мышца.
- С. Поперечнополосатая мышца.
- Д. Нерв.
- Е. Гладкая мышца.

**Ответ: Д.**

*2. Какой ритм раздражения характеризует лабильность нерва?*

- А. 10 Гц.
- В. 20 Гц.
- С. 35 Гц.
- Д. 100 Гц.
- Е. 1000 Гц.

**Ответ: Е.**

*3. Наиболее адекватным искусственным раздражением для возникновения возбуждения нервного волокна является:*

- А. Механическое.
- В. Термическое.
- С. Электрическое.
- Д. Химическое.
- Е. Звуковое.

**Ответ: С.**

*4. В состоянии покоя возбудимость клетки:*

- А. Значительно повышена.

- В. Незначительно повышена.
- С. Полностью отсутствует.
- Д. Нормальная.
- Е. Понижена.

**Ответ: D.**

*5. Возбудимость клетки в состоянии максимальной деполяризации:*

- А. Нормальная.
- В. Повышена.
- С. Отсутствует.
- Д. Понижена.
- Е. Изменяется разнообразно.

**Ответ: С.**

*6. Каким ионным током в основном определяется потенциал покоя?*

- А. Натрия.
- В. Калия.
- С. Кальция.
- Д. Хлора.
- Е. Всеми указанными ионными токами.

**Ответ: В.**

*7. Как изменится величина потенциала покоя нервной клетки, если искусственно частично снизить концентрацию ионов калия в клетке?*

- А. Снизится до 0.
- В. Увеличится незначительно.
- С. Останется без изменений.
- Д. Уменьшится.
- Е. Возрастет до значительных величин.

**Ответ: D.**

*8. Возбудимость мембраны в период лавинообразного проникновения ионов натрия в клетку:*

- А. Незначительно снижается.
- В. Значительно возрастает.
- С. Полностью исчезает.
- Д. Незначительно увеличивается.
- Е. Остается без изменений.

**Ответ: С.**

9. Что из указанных закономерностей характерно для местного процесса возбуждения?

- A. Распространение по всей длине мышечного или нервного волокна.
- B. Распространение без декремента.
- C. Повышение возбудимости.
- D. Неспособность к суммации.
- E. Подчинение закону «Все или ничего».

**Ответ: C.**

10. Фаза деполяризации потенциала действия обусловлена пассивным транспортом:

- A. Ионов калия в клетку.
- B. Ионов хлора в клетку.
- C. Ионов натрия в клетку.
- D. Всех указанных ионов из клетки.
- E. Всех указанных ионов в клетку.

**Ответ: C.**

11. Какое состояние мембраны соответствует положительному следовому потенциалу?

- A. Поляризация.
- B. Деполяризация.
- C. Гиперполяризация.
- D. Стойкая деполяризация.
- E. Реполяризация.

**Ответ: C.**

12. Возникновение тетанического сокращения мышцы зависит от:

- A. Времени действия одиночного раздражения.
- B. Частоты раздражения.
- C. Силы одиночного раздражения.
- D. Скорости распространения возбуждения по мышце.
- E. Крутизны нарастания раздражения.

**Ответ: B.**

13. Длительность одиночного мышечного сокращения икроножной мышцы лягушки:

- A. 0,001 с.

- В. 0,005 с.
- С. 0,01 с.
- Д. 0,08 с.
- Е. 0,11 с.

**Ответ: Е.**

*14. Какая из перечисленных возбудимых структур имеет наибольшую лабильность?*

- А. Гладкая мышца.
- В. Пресинаптическая мембрана нервно-мышечного синапса.
- С. Нерв.
- Д. Эндокринная железа.
- Е. Постсинаптическая мембрана нервно-мышечного синапса.

**Ответ: С.**

*15. Функциональная лабильность измеряется:*

- А. В секундах.
- В. В милливольтгах в секунду.
- С. Амплитудой потенциалов действия.
- Д. Количеством потенциалов действия в секунду.
- Е. Всем вышеперечисленным.

**Ответ: Д.**

*16. Возбудимая структура, обладающая наименьшей лабильностью:*

- А. Нерв.
- В. Синапс.
- С. Скелетная мышца.
- Д. Гладкая мышца.
- Е. Мышечное сухожилие.

**Ответ: Д.**

*17. Медиатором в нервно-мышечном синапсе скелетных мышц является:*

- А. Адреналин.
- В. Ацетилхолин.
- С. Серотонин.
- Д. Глицин.
- Е. ГАМК.

**Ответ: В.**

*18. Действие адреналина в синапсе связано с:*

- А. Гиперполяризацией постсинаптической мембраны.
- В. Деполяризацией аксонных терминалей.
- С. Деполяризацией пресинаптической мембраны.
- Д. Накоплением везикул с медиатором.
- Е. Деполяризацией постсинаптической мембраны.

**Ответ: Е.**

*19. Для каких ионов увеличивается проницаемость мембраны при взаимодействии ацетилхолина с холинорецепторами?*

- А. Для ионов натрия и калия.
- В. Для ионов калия и хлора.
- С. Для ионов натрия.
- Д. Для ионов кальция.
- Е. Для всех указанных ионов.

**Ответ: С.**

*20. Тормозной эффект действия ацетилхолина в тормозном синапсе связан с:*

- А. Активацией натриевых каналов.
- В. Инактивацией калиевых каналов.
- С. Активацией кальциевых каналов.
- Д. Инактивацией натриевых каналов.
- Е. Активацией каналов для ионов хлора.

**Ответ: Е.**

*21. Инактивация ацетилхолина осуществляется в основном за счет:*

- А. Гидролиза моноаминоксидазой.
- В. Полного связывания ацетилхолина с рецепторами постсинаптической мембраны.
- С. Вымывания из синаптической щели.
- Д. Обратного захвата аксонными терминалями.
- Е. Гидролиза холинэстеразой.

**Ответ: Е.**

*22. Сложносоставной характер потенциала действия нервного ствола обусловлен:*

- А. Двусторонним распространением возбуждения в нерве.

- В. Высокой лабильностью нерва.
- С. Изолированным проведением возбуждения.
- Д. Практической неустойчивостью нерва.
- Е. Различной скоростью проведения возбуждения по отдельным волокнам нерва.

**Ответ: Е.**

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

*23. Возбудимостью обладают следующие виды тканей:*

1. Нервная.
2. Костная.
3. Мышечная.
4. Соединительная.

**Ответ: В.**

*24. Мерой возбудимости являются:*

1. Хронаксия.
2. Проводимость.
3. Порог раздражения.
4. Сократимость.

**Ответ: В.**

*25. Изменения возбудимости мембраны сопровождаются:*

1. Изменением проницаемости мембраны.
2. Перестройкой ядерной ДНК.
3. Перераспределением ионов натрия.
4. Синтезом белков в мембране.

**Ответ: В.**

*26. Свойствами всех возбудимых тканей являются:*

1. Сократимость.

2. Возбудимость.
3. Автоматизм.
4. Проводимость.

**Ответ: С.**

*27. Функциями биологических мембран являются:*

1. Транспорт ионов.
2. Связывание химических веществ на наружной поверхности мембраны.
3. Участие в клеточной рецепции.
4. Синтез мембранных белков.

**Ответ: А.**

*28. Мембранные белки выполняют функции:*

1. Натриевых каналов.
2. Кальциевых каналов.
3. Калиевых каналов.
4. Рецепторов.

**Ответ: Е.**

*29. Происхождение потенциала покоя связано с:*

1. Избирательной проницаемостью для натрия.
2. Ионными градиентами концентрации между сторонами мембраны.
3. Избирательной проницаемостью для кальция.
4. Пассивным транспортом калия из клетки.

**Ответ: С.**

*30. Возникновение потенциала действия сопровождается:*

1. Уменьшением потенциала покоя.
2. Возрастанием потенциала покоя.
3. Активацией натриевых каналов.
4. Повышением возбудимости.

**Ответ: В.**

*31. Фаза деполяризации характеризуется:*

1. Активацией калиевых каналов.
2. Активацией натриевых каналов.

3. Возрастанием уровня трансмембранного потенциала.
4. Снижением уровня трансмембранного потенциала.

**Ответ: С.**

*32. Местный процесс возбуждения характеризуется:*

1. Распространением возбуждения без затухания.
2. Изменением возбудимости.
3. Подчинением закону «Все или ничего».
4. Способностью к суммации.

**Ответ: С.**

*33. Распространяющийся процесс возбуждения характеризуется:*

1. Способностью к суммации.
2. Распространением возбуждения без затухания.
3. Незначительным снижением возбудимости.
4. Абсолютным отсутствием возбудимости.

**Ответ: С.**

*34. Следовые компоненты потенциала действия сопровождаются:*

1. Повышением возбудимости клетки.
2. Отсутствием изменения возбудимости.
3. Снижением возбудимости клетки.
4. Полной потерей возбудимости.

**Ответ: В.**

*35. Какие процессы в клетке сопровождаются расходом энергии АТФ и креатининфосфата?*

1. Перемещение ионов при деполяризации мембраны.
2. Перемещение ионов при реполяризации мембраны.
3. Перемещение ионов при возникновении следовых потенциалов.
4. Перемещение ионов при создании ионных градиентов на мембране в покое.

**Ответ: D.**

*36. Физиологическими свойствами скелетных мышц являются:*

1. Возбудимость.
2. Проводимость.

3. Сократимость.

4. Автоматизм.

**Ответ: А.**

*37. Физиологическими особенностями гладких мышц считаются:*

1. Способность к автоматизму.

2. Высокая чувствительность к химическим веществам.

3. Большая продолжительность сокращения.

4. Наличие пластического тонуса.

**Ответ: Е.**

*38. Сила сокращений скелетной мышцы зависит от:*

1. Числа возбужденных мышечных волокон.

2. Синхронности сокращения миофибрилл.

3. Частоты возбуждения в двигательных нервах.

4. Исходного растяжения мышцы.

**Ответ: Е.**

*39. Функциональными особенностями синапсов являются:*

1. Двустороннее проведение возбуждения в синапсе.

2. Быстрая утомляемость синапса.

3. Высокая лабильность синапса.

4. Одностороннее проведение возбуждения в синапсе.

**Ответ: С.**

*40. Возбуждение по смешанным нервам проводится по законам:*

1. Изолированного проведения возбуждения.

2. Двустороннего проведения возбуждения.

3. Физиологической целостности нерва.

4. Одинаковых скоростей проведения по разным типам нервных волокон.

**Ответ: А.**

*41. Тормозной эффект действия ацетилхолина связан с:*

1. Активацией калиевых каналов.

2. Активацией натриевых каналов.

3. Активацией каналов для хлора.

4. Инактивацией всех перечисленных каналов.

**Ответ: В.**

42. К истинно тормозным медиаторам относятся:

1. Адреналин.
2. Глицин.
3. Ацетилхолин.
4. Гамма-аминомасляная кислота.

**Ответ: С.**

43. Какие механизмы в тормозном синапсе вызывают торможение эффекторной клетки?

1. Прекращение выделения медиатора.
2. Выделение тормозного медиатора.
3. Возникновение устойчивой деполяризации на постсинаптической мембране.
4. Возникновение гиперполяризации на постсинаптической мембране.

**Ответ: С.**

44. Механизмами блокады синаптической передачи возбуждения являются:

1. Нарушение синтеза медиатора в аксонных терминалях.
2. Уменьшение проницаемости пресинаптической мембраны.
3. Блокада хеморецепторов постсинаптической мембраны.
4. Блокада хеморецепторов пресинаптической мембраны.

**Ответ: А.**

45. Длительный деполяризующий блок проведения возбуждения в синапсе может возникнуть в результате:

1. Избыточного разрушения ингибитора медиатора.
2. Недостаточной выработки медиатора.
3. Повышения проницаемости постсинаптической мембраны для ионов натрия.
4. Повышения проницаемости постсинаптической мембраны для ионов калия.

**Ответ: В.**

**Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы,

обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

| В состоянии статической поляризации соотношение на наружной и внутренней поверхности мембраны |   | равно                                                                        |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------|---|
| 46. Для натрия ( <i>натриевый градиент концентрации</i> )                                     | A | 1/10.                                                                        | E |
|                                                                                               | B | 30/1.                                                                        |   |
| 47. Для калия ( <i>калиевый градиент концентрации</i> )                                       | C | 1/30.                                                                        | C |
|                                                                                               | D | 1/3.                                                                         |   |
| 48. Для хлора ( <i>градиент концентрации хлора</i> )                                          | E | 10/1.                                                                        | B |
| Состояние мембраны во время возбуждения:                                                      |   | обусловлена                                                                  |   |
| 49. Начальная деполяризация ( <i>предспайк</i> )                                              | A | избыточным выходом калия из клетки на ее поверхность.                        | E |
| 50. Полная деполяризация мембраны ( <i>приближение к вершине потенциала действия</i> )        | B | уменьшением натриевого тока в клетку и увеличением калиевого тока из клетки. | D |
| 51. Реполяризация                                                                             | C | резким увеличением калиевого тока в клетку.                                  | B |
| 52. Гиперполяризация                                                                          | D | резким увеличением натриевого тока в клетку.                                 | A |
|                                                                                               | E | незначительным входом ионов натрия в клетку.                                 |   |
| Фаза потенциала действия:                                                                     |   | соответствует                                                                |   |
| 53. Предспайк                                                                                 | A | абсолютной рефрактерности.                                                   | D |
| 54. Восходящая часть спайка                                                                   | B | относительной рефрактерности.                                                | A |

|                                                                   |   |                                                                                                                                            |          |
|-------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 55. <i>Нисходящая часть спайка</i>                                | С | субнормальной возбудимости.                                                                                                                | <b>В</b> |
| 56. <i>Отрицательный следовой потенциал</i>                       | D | супернормальной возбудимости.                                                                                                              | <b>Е</b> |
| 57. <i>Положительный следовой потенциал</i>                       | Е | фазе экзальтации.                                                                                                                          | <b>С</b> |
| Во время:                                                         |   |                                                                                                                                            |          |
|                                                                   |   | возбудимость мембраны                                                                                                                      |          |
| 58. <i>Статической поляризации (потенциала покоя)</i>             | A | значительно повышена (экзальтация).                                                                                                        | <b>С</b> |
| 59. <i>Депольаризации и инверсии потенциала</i>                   | B | субнормальная.                                                                                                                             | <b>D</b> |
|                                                                   | C | исходная.                                                                                                                                  |          |
| 60. <i>Гиперполяризации</i>                                       | D | отсутствует полностью (абсолютный рефрактерный период).                                                                                    | <b>В</b> |
| 61. <i>Репольаризации без отрицательного следового потенциала</i> | Е | снижена (относительный рефрактерный период).                                                                                               | <b>Е</b> |
| Вид мышечной ткани:                                               |   |                                                                                                                                            |          |
|                                                                   |   | имеет свойства                                                                                                                             |          |
| 62. <i>Скелетная мышца</i>                                        | A | автоматизма, пластического тонуса, высокой чувствительности к химическим веществам.                                                        | <b>D</b> |
| 63. <i>Гладкая мышца внутренних органов</i>                       | B | автоматизма, подчинения закону «все или ничего», длительной рефрактерности.                                                                | <b>A</b> |
| 64. <i>Сердечная мышца</i>                                        | C | автоматизма, подчинения закону градуального увеличения силы сокращения при нарастании силы раздражения, отсутствия произвольной регуляции. | <b>B</b> |
|                                                                   | D | быстрого сокращения, произвольной регуляции, отсутствия пластического тонуса и автоматизма.                                                |          |

|                                                                           |   |                                                                                                                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                                                           | Е | высокой скорости проведения возбуждения, длительного сокращения, высокой химической чувствительности, отсутствием пластического тонуса. |          |
| Процесс в икроножной мышце лягушки:                                       |   | происходит при                                                                                                                          |          |
| 65. <i>Отсутствие мышечного сокращения</i>                                | А | раздражении с частотой 1 Гц.                                                                                                            | <b>В</b> |
| 66. <i>Одиночное мышечное сокращение</i>                                  | В | одиночном раздражении подпороговой силы.                                                                                                | <b>А</b> |
| 67. <i>Зубчатый тетанус</i>                                               | С | раздражении с частотой 800 Гц.                                                                                                          | <b>Д</b> |
| 68. <i>Гладкий тетанус</i>                                                | Д | раздражении с частотой 20 Гц.                                                                                                           | <b>Е</b> |
|                                                                           | Е | раздражении с частотой 100 Гц.                                                                                                          |          |
| Свойство нервных волокон:                                                 |   | обусловлено                                                                                                                             |          |
| 69. <i>Изолированное проведение возбуждения по нервным волокнам</i>       | А | наличием шванновской оболочки.                                                                                                          | <b>А</b> |
|                                                                           | В | наличием в миелиновой оболочке перехватов Ранвье.                                                                                       |          |
|                                                                           | С | коротким периодом рефрактерности.                                                                                                       |          |
|                                                                           | Д | толщиной волокон и наличием или отсутствием миелиновой оболочки.                                                                        | <b>В</b> |
| 70. <i>Сальтаторный принцип проведения возбуждения в нервных волокнах</i> | Е | синтезом медиатора в нервных окончаниях.                                                                                                |          |
| 71. <i>Различная скорость проведения возбуждения в нервных волокнах</i>   |   |                                                                                                                                         | <b>Д</b> |

72. *Высокая функциональная лабильность нервных волокон* С

Свойство нерва, мышцы и синапса:

равна

- |                                               |            |   |
|-----------------------------------------------|------------|---|
| 73. <i>Функциональная лабильность нерва</i>   | A 1000 Гц. | A |
|                                               | B 2500 Гц. |   |
| 74. <i>Функциональная лабильность мышц</i>    | C 250 Гц.  | C |
|                                               | D 25 Гц.   |   |
| 75. <i>Функциональная лабильность синапса</i> | E 100 Гц.  | E |

Свойство нервно-мышечного синапса:

связана с

- |                                                               |   |                                                                 |   |
|---------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------|---|
| 76. <i>Синаптическая задержка</i>                             | A | наличием хеморецепторов на постсинаптической мембране.          | E |
| 77. <i>Одностороннее проведение</i>                           |   |                                                                 | C |
| 78. <i>Низкая лабильность</i>                                 | B | следовыми колебаниями потенциала на постсинаптической мембране. | E |
| 79. <i>Повышенная чувствительность к химическим веществам</i> | A | нечувствительностью пресинаптической мембраны к медиатору.      | A |
|                                                               | C | накоплением медиатора на постсинаптической мембране.            |   |
|                                                               | D | диффузией медиатора через синаптическую щель.                   |   |

**Инструкция.** Задания состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте следующий код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| A     | Верно         | Верно         | Верна   |
| B     | Верно         | Верно         | Неверна |
| C     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| D     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| E     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

80. Во время покоя мембрана возбудимой клетки поляризована, ПОТОМУ ЧТО во время покоя наружная поверхность мембраны имеет положительный заряд, а ее внутренняя поверхность — отрицательный.

**Ответ: A.**

81. Функциональная лабильность нерва самая низкая, ПОТОМУ ЧТО нерв воспроизводит максимальную частоту раздражения по сравнению с другими возбудимыми тканями.

**Ответ: D.**

82. Возбудимость нерва меньше, чем возбудимость мышечной клетки, ПОТОМУ ЧТО порог раздражения нерва ниже порога раздражения мышцы.

**Ответ: D.**

83. Подпороговое раздражение вызывает изменение состояния мембраны возбудимой клетки, ПОТОМУ ЧТО подпороговое раздражение вызывает незначительные ионные изменения на мембране клетки.

**Ответ: A.**

84. Явление аккомодации связано с изменением возбудимости, ПОТОМУ ЧТО возбудимая ткань привыкает к постоянно нарастающей силе раздражения.

**Ответ: A.**

85. При действии порогового раздражения на мембрану происходит увеличение проницаемости ионных каналов, ПОТОМУ ЧТО пороговое раздражение увеличивает количество ионов калия внутри клетки.

**Ответ: C.**

86. Спайк потенциала действия сопровождается значительным повышением возбудимости мембраны, ПОТОМУ ЧТО деполяризация возникает в результате лавинообразного поступления ионов натрия в цитоплазму.

**Ответ: D.**

87. Возбудимость нервной и мышечной тканей различны, ПОТОМУ ЧТО потенциал действия связан с избирательным изменением ионной проницаемости мембраны.

**Ответ: B.**

88. Местный процесс возбуждения распространяется с затуханием, ПОТОМУ ЧТО местный процесс возбуждения не подчиняется закону «Все или ничего».

**Ответ: B.**

89. В начальный период процесса возбуждения мембранный потенциал возрастает, ПОТОМУ ЧТО увеличение входа ионов натрия в клетку приводит к гиперполяризации мембраны.

**Ответ: E.**

90. Положительный следовой потенциал сопровождается понижением возбудимости, ПОТОМУ ЧТО лабильность клетки во время гиперполяризации резко возрастает.

**Ответ: C.**

91. Положительный следовой потенциал сопровождается понижением возбудимости, ПОТОМУ ЧТО избыточные калиевые токи из клетки вызывают гиперполяризацию мембраны.

**Ответ: A.**

92. Вещества, увеличивающие длительность периода деполяризации (стойкая деполяризация), оказывают возбуждающий эффект, ПОТОМУ ЧТО возбудимость во время полной деполяризации значительно повышена.

**Ответ: E.**

93. При увеличении частоты раздражения потенциалы действия суммируются, ПОТОМУ ЧТО при уменьшении частоты раздражения развивается пессимальное торможение.

**Ответ: Е.**

94. При увеличении частоты раздражения потенциалы действия не суммируются, ПОТОМУ ЧТО при спайке потенциала действия возникает абсолютная рефрактерность.

**Ответ: В.**

95. Вещества, увеличивающие время деполяризации (стойкая деполяризация), вызывают тормозной эффект, ПОТОМУ ЧТО в период полной деполяризации увеличивается длительность абсолютной рефрактерности.

**Ответ: А.**

96. Оптимум частоты раздражения приводит к суммации потенциалов действия, ПОТОМУ ЧТО при оптимуме каждый последующий импульс попадает в период повышенной возбудимости предшествующего потенциала действия.

**Ответ: D.**

97. Оптимум частоты раздражения зависит от уровня функциональной лабильности ткани, ПОТОМУ ЧТО функциональная лабильность определяется максимальной частотой раздражения, которая воспроизводится возбудимым образованием без трансформации ритма раздражения.

**Ответ: А.**

98. Скелетная мышца способна к тетаническому сокращению, ПОТОМУ ЧТО возбудимость мышечной ткани ниже, чем нервной.

**Ответ: В.**

99. Поперечнополосатая мышца не подчиняется закону «Все или ничего», ПОТОМУ ЧТО она состоит из отдельных волокон с различной величиной возбудимости.

**Ответ: А.**

100. Скелетные мышцы не способны к тетаническому сокращению, ПОТОМУ ЧТО скелетные мышцы имеют очень короткий период абсолютной рефрактерности по сравнению с длительностью рефрактерности в гладких мышцах и миокарде.

**Ответ: D.**

101. Скелетная мышца дает градуальное увеличение силы сокращения в ответ на увеличение силы раздражения, ПОТОМУ ЧТО скелетная мышца состоит из отдельных мышечных волокон, обладающих разной возбудимостью.

**Ответ: A.**

102. Удержание желчи в желчном пузыре обеспечивается сокращением гладких мышц его сфинктера, ПОТОМУ ЧТО гладкие мышцы сфинктеров способны к длительному тоническому сокращению.

**Ответ: A.**

103. Передвижение содержимого по желудку и кишечнику обеспечивается за счет сокращения только гладких мышц, ПОТОМУ ЧТО гладкие мышцы, выстилающие полые органы, способны осуществлять относительно медленные ритмические сокращения.

**Ответ: A.**

104. Синапс обладает свойством двустороннего проведения возбуждения, ПОТОМУ ЧТО хеморецепторы локализуются по ходу аксонных терминалей.

**Ответ: E.**

105. Нервно-мышечный синапс практически не утомляется, ПОТОМУ ЧТО в нем происходит быстрое взаимодействие адреналина с адренорецепторами.

**Ответ: E.**

106. Деполяризация постсинаптической мембраны заканчивается вследствие инактивации медиатора, ПОТОМУ ЧТО на постсинаптической мембране происходит гидролиз ацетилхолина под действием холинэстеразы.

**Ответ: A.**

107. На постсинаптической мембране происходит взаимодействие медиатора с постсинаптическими рецепторами, ПОТОМУ ЧТО медиатор имеет сродство к этим рецепторам.

**Ответ: А.**

108. На участке нерва, через который проводится потенциал действия, нельзя немедленно вызвать повторное возбуждение из-за его полной невозбудимости, ПОТОМУ ЧТО рефрактерность сопровождается гидролизом ацетилхолина.

**Ответ: С.**

109. Суммарный потенциал действия нерва имеет сложную форму, ПОТОМУ ЧТО нерв обладает двусторонней проводимостью.

**Ответ: В.**

110. Суммарный потенциал действия нерва сопровождается значительным повышением возбудимости его волокон, ПОТОМУ ЧТО деполяризация нервных волокон возникает в связи с активным поступлением ионов натрия в цитоплазму.

**Ответ: D.**

111. Функциональная лабильность нерва больше лабильности мышцы и синапса, ПОТОМУ ЧТО потенциал действия нерва способен к суммации.

**Ответ: С.**

112. Применение новокаина для проводниковой анестезии сопровождается увеличением порога раздражения, ПОТОМУ ЧТО новокаин вызывает снижение возбудимости нерва вследствие избыточного выхода калия из клетки.

**Ответ: А.**

113. Длительная деполяризация постсинаптической мембраны приводит к развитию торможения, ПОТОМУ ЧТО увеличивается период абсолютной рефрактерности возбудимой клетки.

**Ответ: А.**

## 2. ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

### **Задание 1**

*С позиции современной нейрофизиологии основными уровнями переработки информации являются: нейрон, нервный центр, нервная сеть.*

*1. Какое явление возникает в нейроне, если в результате пространственной или временной суммации возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП) достигает критического уровня деполяризации?*

- A. Гиперполяризация.
- B. Поляризация.
- C. Тормозной постсинаптический потенциал (ТПСП).
- D. Потенциал действия.
- E. Потенциал покоя.

**Ответ: D.**

*2. Нервная клетка выполняет:*

- A. Интегративную функцию.
- B. Трофическую функцию.
- C. Функцию синтеза медиатора.
- D. Функцию генерации потенциала действия.
- E. Все перечисленные функции.

**Ответ: E.**

*3. Могут ли быть на теле одного нейрона и возбуждающие, и тормозные синапсы?*

- A. Нет, не могут.
- B. Только на нейронах спинного мозга.
- C. Могут быть на нейронах всех отделов мозга.
- D. Только на нейронах вегетативной нервной системы.
- E. Только на мотонейронах.

**Ответ: C.**

*4. Мембранный потенциал нейрона в покое равен:*

- A. 1–2 мВ.
- B. 0,5 мВ.
- C. 10 мВ.
- D. Около 60 мВ.
- E. Около 20 мВ.

**Ответ: D.**

*5. Путь, по которому возбуждение идет от рецептора к эффектору, называется рефлекторной дугой. В основе какого из перечисленных рефлексов лежит моносинаптическая дуга?*

- A. Висцеральный рефлекс.
- B. Оборонительный рефлекс.
- C. Миотатический рефлекс.
- D. Аксон-рефлекс.
- E. Зрачковый рефлекс.

**Ответ: C.**

### **Задание 2**

*В современной нейрофизиологической лаборатории используют различные методики для изучения механизмов работы отдельных нейронов и принципов деятельности целого мозга.*

*1. Какой метод исследования доказывает наличие постоянной электрической поляризации поверхностной мембраны нервной клетки в состоянии покоя?*

- A. Электроэнцефалография.
- B. Микроэлектродный метод.
- C. Метод вызванных потенциалов.
- D. Метод электрических раздражений структур мозга.
- E. Ионофоретический метод.

**Ответ: B.**

### **Задание 3**

*После отдельных перерезок периферических соматических нервов, передних корешков спинного мозга или задних корешков спинного мозга у экспериментальных животных наблюдаются разнообразные нарушения движений и мышечного тонуса.*

*1. Какой параметр движения конечности является адекватным раздражением для рецепторов суставных сумок?*

- A. Увеличение силы сокращения.
- B. Изменение длины мышцы.
- C. Изменение угла между костями в суставе.
- D. Изменение поперечного размера мышцы.
- E. Изменение ускорения сокращения мышцы.

**Ответ: C.**

*2. Какие рецепторы реагируют на изменение длины и скорости изменения длины мышцы?*

- A. Рецепторы суставов.
- B. Рецепторы мышечных веретен.
- C. Сухожильный орган Гольджи.
- D. Тельца Паччини, Мейснера.
- E. Тельца Руффини, Краузе.

**Ответ: B.**

*3. По каким волокнам импульсы из спинного мозга поступают к мышечным веретенам?*

- A. Альфа-афферентным.
- B. Гамма-эфферентным.
- C. Гамма-афферентным.
- D. Волокнам группы C.
- E. Волокнам группы B.

**Ответ: B.**

*4. По каким волокнам импульсы от мышечных веретен поступают в спинной мозг?*

- A. Альфа-эфферентным.
- B. Гамма-эфферентным.
- C. Гамма-афферентным.
- D. Волокнам группы C.
- E. Волокнам группы B.

**Ответ: C.**

*5. Какой параметр мышечного сокращения является адекватным раздражением для рецепторов мышечных веретен?*

- A. Уменьшение длины мышцы.

- В. Увеличение длины мышцы.
- С. Увеличение силы сокращения.
- Д. Увеличение поперечного сечения мышцы.
- Е. Уменьшение поперечного сечения мышцы.

**Ответ: В.**

#### **Задание 4**

*У людей с атеросклерозом и гипертонической болезнью возможны кровоизлияния в различные отделы ЦНС, сопровождающиеся нарушениями ряда физиологических и психологических функций.*

*1. При поражении базальных ядер нарушается:*

- А. Регуляция вегетативных реакций.
- В. Обеспечение гностических (познавательных) процессов.
- С. Координация двигательной активности.
- Д. Проведение афферентной импульсации от органов чувств.
- Е. Все перечисленные функции.

**Ответ: С.**

*2. При поражении мозжечка имеет место:*

- А. Агнозия (расстройство узнавания).
- В. Расстройство психики.
- С. Нарушение памяти.
- Д. Атаксия (нарушение движения).
- Е. Расстройство зрения и слуха.

**Ответ: D.**

*3. Двустороннее поражение гиппокампа сопровождается нарушением:*

- А. Памяти.
- В. Движений.
- С. Сознания.
- Д. Восприятия устной и письменной речи.
- Е. Способности к счету.

**Ответ: А.**

#### **Задание 5**

*Двигательные функции организма, обеспечивающие формирование позы и выполнение движения, могут быть произвольными и непроизвольными.*

*1. Какой из перечисленных отделов ЦНС является ведущим в формировании произвольного движения?*

- А. Спинной мозг.
- В. Продолговатый мозг.
- С. Лимбическая система.
- Д. Гипоталамус.
- Е. Моторные области коры.

**Ответ: Е.**

*2. Какой отдел ЦНС является ведущим в формировании статокINETических рефлексов?*

- А. Спинной мозг.
- В. Продолговатый мозг.
- С. Средний мозг.
- Д. Промежуточный мозг.
- Е. Кора мозга.

**Ответ: С.**

*3. На каком уровне необходимо перерезать ствол мозга для получения у животного состояния децеребрационной ригидности?*

- А. Выше ядер переднего двухолмия.
- В. Ниже уровня красных ядер.
- С. Выше уровня красных ядер.
- Д. На уровне черной субстанции.
- Е. На уровне водопровода.

**Ответ: В.**

**И н с т р у к ц и я.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

### **Задание 6**

*Ядра черепно-мозговых и спинномозговых нервов расположены в различных отделах ЦНС. Где «закрываются» дуги перечисленных ниже рефлексов?*

Рефлексы:

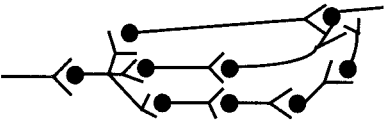
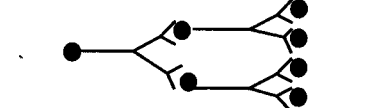
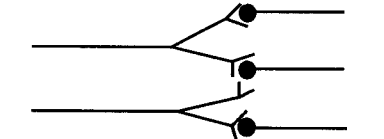
|                         |                                     |   |
|-------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. Глотательный         | А крестцовом отделе спинного мозга. | В |
| 2. Локтевой сухожильный | В продолговатом мозге.              | С |
| 3. Зрачковый            | С шейном отделе спинного мозга.     | Е |
| 4. Ахиллов              | Д поясничном отделе спинного мозга. | А |
| 5. Коленный             | Е среднем мозге.                    | Д |

### Задание 7

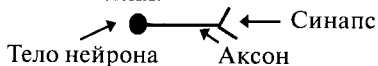
Какие формы взаимодействия нейронов лежат в основе известных механизмов распространения возбуждения в ЦНС?

Схемы взаимодействия нейронов:

Названия взаимодействий:

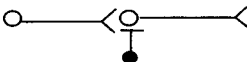
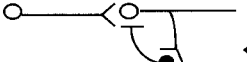
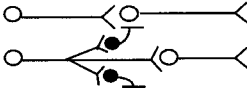
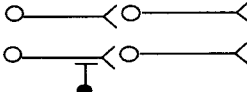
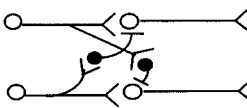
- |    |                                                                                     |                    |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---|
| 1. |    | А Конвергенция.    | С |
| 2. |    | В Пролонгирование. | В |
| 3. |   | С Мультипликация.  | А |
| 4. |  | Д Окклюзия.        | Е |
| 5. |  | Е Иррадиация.      | Д |

Обозначения:


 Тело нейрона      Аксон      Синапс

**Задание 8**

Центральное торможение, открытое И. М. Сеченовым, обеспечивается работой тормозных нейронов. Обозначьте виды торможения, представленные на рисунке.

| Схемы взаимодействия нейронов:                                                       | Названия видов торможения: |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|
| 1.  | А Реципрокное.             | С |
| 2.  | В Пресинаптическое.        | Д |
| 3.  | С Постсинаптическое.       | Е |
| 4.  | Д Возвратное торможение.   | В |
| 5.  | Е Латеральное.             | А |

Тело Аксон Синапс  
● — Тормозные нейроны

**Задание 9**

В нейрофизиологических лабораториях и неврологических клиниках при заболеваниях головного мозга человека применяют различные диагностические методики. С какими целями они могут применяться?

| Методы исследования ЦНС:       | применяется для изучения                    |   |
|--------------------------------|---------------------------------------------|---|
| 1. Электроэнцефалография       | А химических основ работы нейрона.          | В |
| 2. Микроионофоретический метод | В суммарной электрической активности мозга. | А |

- |                                       |   |                                                                     |   |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------|---|
| 3. <i>Стереотаксическая методика</i>  | С | эффектов разрушения или раздражения мозговых структур.              | С |
| 4. <i>Метод вызванных потенциалов</i> | Д | интенсивности биохимических процессов в структурах головного мозга. | Е |
| 5. <i>Ядерно-магнитный резонанс</i>   | Е | состояния афферентных путей головного мозга.                        | Д |

### Задание 10

*Деятельность каких отделов ЦНС определяет перечисленные физиологические состояния и клинические симптомы?*

Процессы и состояния:

определяется деятельностью

- |                                 |   |                  |   |
|---------------------------------|---|------------------|---|
| 1. <i>Эмоциональная реакция</i> | А | гиппокампа.      | А |
| 2. <i>Гипертермия</i>           | В | полосатого тела. | Д |
| 3. <i>Атаксия</i>               | С | мозжечка.        | С |
| 4. <i>Тремор</i>                | Д | гипоталамуса.    | В |
| 5. <i>Голод</i>                 | Е | спинного мозга.  | Д |

### Задание 11

*Какие структуры головного мозга преимущественно участвуют в формировании перечисленных состояний и нейрофизиологических процессов?*

Процессы и состояния:

определяется деятельностью

- |                                            |   |                   |   |
|--------------------------------------------|---|-------------------|---|
| 1. <i>Слуховые ощущения</i>                | А | височной коры.    | А |
| 2. <i>Быстрый сон</i>                      | В | гиппокампа.       | С |
| 3. <i>Эмоциональная память</i>             | С | варолиева моста.  | В |
| 4. <i>Жажда и голод</i>                    | Д | мозолистого тела. | Е |
| 5. <i>Межполушарный перенос информации</i> | Е | гипоталамуса.     | Д |

**Задание 12**

*Кора головного мозга взрослого человека приобретает свойства функциональной асимметрии. Какие функции представлены в правой и левой гемисферах?*

Отдел коры больших полушарий мозга:

обеспечивает

- |                                        |                                |          |
|----------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1. <i>Левое полушарие у правшей</i>    | А эмоциональные состояния.     | <b>Д</b> |
| 2. <i>Правое полушарие у правшей</i>   | В анализ сенсорной информации. | <b>С</b> |
| 3. <i>Лобные отделы коры</i>           | С образное мышление.           | <b>Е</b> |
| 4. <i>Лимбические отделы коры</i>      | Д функции речи.                | <b>А</b> |
| 5. <i>Затылочные и височные отделы</i> | Е интегративные функции.       | <b>В</b> |

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

**Задание 13**

*Согласно современным представлениям, участие центральных нейронов в механизмах формирования приспособительного поведения определяется их структурными и функциональными особенностями. Какие из представленных положений Вы считаете правильными, а какие нет?*

1. Разработанная П. К. Анохиным концепция «Интегративной деятельности нейрона» позволяет понять основные принципы работы нервных клеток, ПОТОМУ ЧТО «интегративная деятельность ней-

рона» включает в себя конвергенцию возбуждений на нейроне, создание в нем интегративного состояния и специфическую импульсную активность на его аксоне.

**Ответ: А.**

2. В области аксонного холмика нейрона генерируется потенциал действия, ПОТОМУ ЧТО в аксонном холмике нейрона вырабатывается медиатор.

**Ответ: С.**

3. Скорость проведения возбуждения по дендриту нейрона больше, чем по его аксону, ПОТОМУ ЧТО дендрит нервной клетки имеет миелиновое покрытие.

**Ответ: Е.**

4. После денервации мышцы несколько увеличивается ее масса, ПОТОМУ ЧТО денервация мышц устраняет трофические влияния нервной системы.

**Ответ: D.**

5. Во всех окончаниях нейрона имеется один и тот же медиатор, ПОТОМУ ЧТО наибольшее количество синапсов находится на теле и дендритах нервной клетки.

**Ответ: В.**

### **Задание 14**

Торможение в ЦНС было открыто И. М. Сеченовым в экспериментах на лягушках с определением времени реакции оборонительного рефлекса при одновременном раздражении структур среднего мозга.

1. При раздражении структур среднего мозга в опыте И. М. Сеченова возникает увеличение времени реакции, ПОТОМУ ЧТО увеличивается время проведения по афферентному и эфферентному отделам дуги оборонительного рефлекса.

**Ответ: С.**

2. При раздражении структур среднего мозга наблюдается уменьшение времени оборонительной реакции лягушки, ПОТОМУ ЧТО при раз-

*дражении среднего мозга уменьшается центральное время спинального рефлекса.*

**Ответ: Е.**

*3. В опыте И. М. Сеченова происходит увеличение времени реакции, ПОТОМУ ЧТО усиливаются тормозные влияния структур среднего мозга на спинальные рефлексы.*

**Ответ: А.**

*4. В опыте И. М. Сеченова наблюдается увеличение времени реакции, ПОТОМУ ЧТО увеличивается время проведения импульсов от места раздражения в среднем мозге до спинальных сегментов.*

**Ответ: С.**

### **Задание 15**

*Двигательные функции организма обеспечивают поддержание мышечного тонуса, формирование позы и выполнения произвольного движения. С каким из представленных утверждений Вы согласны, а с каким нет?*

*1. Тонус мышц экстензоров человека зависит от его позы, ПОТОМУ ЧТО напряжение экстензоров определяется статическим рефлексом, который возникает при раздражении рецепторов полукружных каналов.*

**Ответ: В.**

*2. В процессе выпрямления (вставания) животного наблюдается последовательное сокращение мышц шеи, туловища и конечностей, ПОТОМУ ЧТО статические тонические рефлексы осуществляются при участии проприорецепторов шеи, но не вестибулярного аппарата.*

**Ответ: С.**

*3. Зрительный нистагм относится к группе статических рефлексов, ПОТОМУ ЧТО он определяется импульсацией, поступающей от проприорецепторов мышц и сухожилий.*

**Ответ: Е.**

4. Экстрапирамидная система участвует в супраспинальном контроле движений туловища и конечностей, ПОТОМУ ЧТО экстрапирамидная система посылает импульсы к гамма-мотонейронам всех отделов спинного мозга.

**Ответ: D.**

5. Пирамидная система обеспечивает поддержание тонуса мускулатуры туловища, ПОТОМУ ЧТО волокна пирамидной системы моно-синаптически активируют двигательные нейроны спинного мозга.

**Ответ: D.**

6. Гамма-мотонейроны спинного мозга участвуют в регуляции мышечного тонуса, ПОТОМУ ЧТО спинной мозг получает импульсы от проприорецепторов.

**Ответ: B.**

### 3. ФУНКЦИИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Где расположены тела преганглионарных нейронов парасимпатического отдела вегетативной нервной системы?

- A. В среднем мозге, продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.
- B. В среднем мозге, в грудном и поясничном отделах спинного мозга.
- C. В грудном и поясничном отделах спинного мозга.
- D. В продолговатом мозге и грудном отделе спинного мозга.
- E. В шейном и грудном отделах спинного мозга.

**Ответ: A.**

2. Где расположены тела преганглионарных нейронов симпатического отдела вегетативной нервной системы?

- A. В среднем мозге, продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.
- B. В передних рогах грудного и поясничного отделов спинного мозга.

- С. В боковых рогах грудного и поясничного отделов спинного мозга.
- Д. В продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.
- Е. В шейном и грудном отделах спинного мозга.

**Ответ: С.**

*3. При раздражении какого из перечисленных отделов промежуточного мозга наблюдаются эффекты, характерные для возбуждения парасимпатического отдела вегетативной нервной системы?*

- А. Медиального отдела таламуса.
- В. Переднего отдела гипоталамуса.
- С. Заднего отдела гипоталамуса.
- Д. Латерального отдела гипоталамуса.
- Е. Эпифиза.

**Ответ: В.**

*4. Эффекты повышения артериального давления и увеличения частоты сокращений сердца могут быть получены при раздражении:*

- А. Задней группы ядер гипоталамуса.
- В. Области воронки гипоталамуса.
- С. Средней группы ядер гипоталамуса.
- Д. Передней группы ядер гипоталамуса.
- Е. Любой группы ядер гипоталамуса.

**Ответ: А.**

*5. Эффект уменьшения частоты сокращений сердца может быть получен при раздражении:*

- А. Задней группы ядер гипоталамуса.
- В. Области воронки гипоталамуса.
- С. Средней группы ядер гипоталамуса.
- Д. Передней группы ядер гипоталамуса.
- Е. Любой группы ядер гипоталамуса.

**Ответ: Д.**

*6. Скорость распространения возбуждения в преганглионарных симпатических и парасимпатических нервных волокнах равна:*

- А. 70–120 м/с.
- В. 0,5–2,0 м/с.
- С. 3–15 м/с.

D. 30–70 м/с.

E. 20–50 м/с.

**Ответ: С.**

7. Укажите скорость распространения возбуждения в постганглионарных симпатических нервных волокнах:

A. 0,5–2 м/с.

B. 3–15 м/с.

C. 15–30 м/с.

D. 30–70 м/с.

E. 20–50 м/с.

**Ответ: А.**

**Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

Синаптические процессы:

происходит с участием

- |                                                                                             |   |                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------|----------|
| 8. Переключение с преганглионарного нейрона на постганглионарный в симпатическом отделе     | A | ацетилхолина и М-холинорецепторов.      | <b>B</b> |
| 9. Переключение с преганглионарного нейрона на постганглионарный в парасимпатическом отделе | B | ацетилхолина и Н-холинорецепторов.      | <b>B</b> |
| 10. Переключение постганглионарного симпатического нейрона на эффекторную клетку            | C | норадреналина и адренорецепторов.       | <b>C</b> |
| 11. Переключение постганглионарного парасимпатического нейрона на эффекторную клетку        | D | АТФ, аденозина и пуриновых рецепторов.  | <b>A</b> |
| 12. Переключение между нейронами метасимпатической нервной системы                          | E | гистамина и H <sub>2</sub> -рецепторов. | <b>D</b> |

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

*13. Мускариновые холинергические рецепторы присутствуют в:*

1. Миокарде.
2. Бронхиальной мускулатуре.
3. Гладкой мускулатуре кишечника.
4. Синапсах скелетных мышц.

**Ответ: А.**

*14. При двусторонней перерезке в эксперименте блуждающих нервов можно наблюдать:*

1. Расширение просвета бронхов.
2. Увеличение кровяного давления.
3. Увеличение частоты сердечных сокращений.
4. Уменьшение слюноотделения.

**Ответ: А.**

*15. При блокаде симпатической иннервации можно наблюдать:*

1. Расширение кровеносных сосудов кожи.
2. Уменьшение частоты сердечных сокращений.
3. Снижение артериального давления.
4. Расширение зрачков.

**Ответ: А.**

*16. Для уменьшения симпатических влияний на сердечную деятельность можно применять:*

1. Вещества, блокирующие М-холинорецепторы.
2. Вещества, блокирующие Н-холинорецепторы.
3. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы.
4. Вещества, блокирующие  $\beta$ -адренорецепторы.

**Ответ: Д.**

17. Медиаторами метасимпатической нервной системы являются:

1. Пурины.
2. АТФ.
3. Аденозин.
4. Нейропептиды.

**Ответ: Е.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

18. При воздействии норадреналина на сердце ЧСС уменьшается, ПОТОМУ ЧТО норадреналин, взаимодействуя с Н-холинорецепторами, вызывает гиперполяризацию мембраны клеток миокарда.

**Ответ: Е.**

19. При раздражении блуждающего нерва ЧСС уменьшается, ПОТОМУ ЧТО выделяющийся медиатор ацетилхолин взаимодействует с М-холинорецепторами миокарда.

**Ответ: А.**

20. Никотин взаимодействует с адренорецепторами, ПОТОМУ ЧТО адренорецепторы чувствительны к действию норадреналина.

**Ответ: D.**

21. При возбуждении симпатических нервов наблюдается расширение просвета бронхов, ПОТОМУ ЧТО норадреналин действует на  $\alpha$ -адренорецепторы бронхов.

**Ответ: С.**

## 4. ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Адреналин выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Корковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

**Ответ: A.**

*2. Альдостерон выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Корковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

**Ответ: B.**

*3. Тироксин выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Корковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

**Ответ: C.**

*4. Паратирин выделяется в:*

- A. Мозговом веществе надпочечников.
- B. Корковом веществе надпочечников.
- C. Щитовидной железе.
- D. Околощитовидных железах.
- E. Половых железах.

**Ответ: D.**

5. Глюкокортикоиды выделяются в:

- А. Мозговом веществе надпочечников.
- В. Корковом веществе надпочечников.
- С. Щитовидной железе.
- Д. Околощитовидных железах.
- Е. Половых железах.

**Ответ: В.**

**Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

|     | Гормон               | секретируется в                    |          |
|-----|----------------------|------------------------------------|----------|
| 6.  | <i>Соматотропин</i>  | А аденогипофизе.                   | <b>А</b> |
| 7.  | <i>Кортикотропин</i> | В гипоталамусе.                    | <b>А</b> |
| 8.  | <i>Гонадотропины</i> | С корковом веществе надпочечников. | <b>А</b> |
| 9.  | <i>Окситоцин</i>     | Д половых железах.                 | <b>В</b> |
| 10. | <i>Вазопрессин</i>   | Е околощитовидных железах.         | <b>В</b> |

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три или все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

11. Стероидными гормонами являются:

- 1. Минералокортикоиды.
- 2. Глюкокортикоиды.
- 3. Андрогены.
- 4. Эстрогены.

**Ответ: Е.**

12. К стероидным гормонам относятся:

- 1. Эстрогены.

2. Простагландины.
3. Минералокортикоиды.
4. Катехоламины.

**Ответ: В.**

*13. К группе белково-пептидных гормонов относят:*

1. Окситоцин.
2. Соматотропин.
3. Вазопрессин .
4. Кортикотропин.

**Ответ: Е.**

*14. К производным аминокислот относят:*

1. Адреналин.
2. Серотонин.
3. Норадреналин.
4. Простагландины.

**Ответ: А.**

*15. Андрогены образуются в:*

1. Околошитовидных железах.
2. Коровом веществе надпочечников.
3. Щитовидной железе.
4. Половых железах.

**Ответ: С.**

*16. Уровень глюкозы в крови может увеличиваться под влиянием:*

1. Глюкагона.
2. Адреналина.
3. Глюкокортикоидов.
4. Окситоцина.

**Ответ: А.**

*17. Уровень глюкозы в крови понижается при действии:*

1. Адреналина.
2. Глюкокортикоидов.
3. Глюкагона.
4. Инсулина.

**Ответ: D.**

*18. Под действием адреналина:*

1. Повышается артериальное давление.
2. Увеличивается минутный объем сердца.
3. Повышается частота сердечных сокращений.
4. Повышается уровень глюкозы в крови.

**Ответ: Е.**

*19. Прогестерон образуется в следующих органах и выполняет следующие функции:*

1. Выделяется желтым телом беременности.
2. Выделяется растущим фолликулом яичника.
3. Угнетает сократительную активность матки.
4. Стимулирует развитие молочных желез.

**Ответ: В.**

*20. Альдостерон образуется в следующих органах и обладает следующими свойствами:*

1. Выделяется мозговым веществом надпочечника.
2. Выделяется корковым веществом надпочечника.
3. Усиливает клубочковую фильтрацию в почке.
4. Усиливает реабсорбцию натрия в канальцах нефрона.

**Ответ: С.**

*21. Гормоны щитовидной железы выполняют следующие функции:*

1. Увеличивают интенсивность обмена веществ.
2. Стимулируют рост и развитие организма.
3. Стимулируют синтез белков в клетках.
4. Увеличивают частоту сердечных сокращений.

**Ответ: Е.**

*22. Гормоны щитовидной железы выполняют следующие функции:*

1. Увеличивают основной обмен.
2. Увеличивают потребление кислорода.
3. Усиливают всасывание глюкозы.
4. Увеличивают теплопродукцию.

**Ответ: Е.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно

**каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.**

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| A     | Верно         | Верно         | Верна   |
| B     | Верно         | Верно         | Неверна |
| C     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| D     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| E     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

23. При недостатке инсулина возрастает уровень глюкозы в крови, ПОТОМУ ЧТО инсулин — это гормон, который стимулирует транспорт глюкозы из внеклеточных жидкостей внутрь клеток.

**Ответ: A.**

24. Под влиянием паратирина увеличивается количество кальция в костях, ПОТОМУ ЧТО паратирин увеличивает уровень кальция в плазме крови.

**Ответ: D.**

25. Гормон трийодтиронин ( $T_3$ ) более активен, чем тироксин ( $T_4$ ), ПОТОМУ ЧТО  $T_3$  и  $T_4$  являются производными аминокислоты тирозина.

**Ответ: B.**

26. Андрогены являются к стероидными гормонами, ПОТОМУ ЧТО половые гормоны выделяются в половых железах.

**Ответ: B.**

27. Практически все ткани могут синтезировать и секретировать простагландины, ПОТОМУ ЧТО в мембранах клеток содержатся предшественники простагландинов — ненасыщенные жирные кислоты.

**Ответ: A.**

28. Начальной реакцией на введение адреналина является повышение артериального давления, ПОТОМУ ЧТО взаимодействие адреналина

*с  $\beta$ -адренорецепторами кровеносных сосудов вызывает вазоконстрикцию.*

**Ответ: С.**

*29. При недостаточности йода в пищевом рационе и в организме щитовидная железа атрофируется, ПОТОМУ ЧТО недостаточность йода приводит к уменьшению выработки йодсодержащих гормонов.*

**Ответ: D.**

## 5. КРОВООБРАЩЕНИЕ

### З а н я т и е 1

**И н с т р у к ц и я.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Основным тканевым компонентом миокарда является:*

- A. Гладкая мышечная ткань.
- B. Поперечнополосатая мышечная ткань.
- C. Соединительная ткань.
- D. Атипичная поперечнополосатая мышечная ткань.
- E. Нервная ткань.

**Ответ: D.**

*2. Водитель ритма первого порядка в сердце находится:*

- A. В атриовентрикулярном узле.
- B. В волокнах Пуркинье.
- C. В левой ножке пучка Гиса.
- D. В синоатриальном узле.
- E. В правой ножке пучка Гиса.

**Ответ: D.**

*3. Полулунные клапаны закрываются:*

- A. В ходе фазы медленного изгнания крови.
- B. В конце фазы изометрического сокращения.
- C. В ходе фазы быстрого изгнания крови.
- D. В конце фазы быстрого наполнения желудочков кровью.
- E. В конце фазы протодиастолы.

**Ответ: E.**

4. Атриовентрикулярные клапаны закрываются:

- A. В начале фазы протодиастолы.
- B. В начале фазы быстрого изгнания крови.
- C. В конце фазы асинхронного сокращения.
- D. В начале фазы медленного изгнания крови.
- E. В конце фазы изометрического сокращения.

**Ответ: C.**

5. Миокард не способен к развитию тетануса благодаря:

- A. Наличию в сердце функционального синцития.
- B. Градиенту автоматизма.
- C. Длительному периоду рефрактерности.
- D. Автоматизму.
- E. Синхронности сокращения участков миокарда.

**Ответ: C.**

6. Сила сокращения сердечной мышцы зависит от:

- A. Силы раздражения.
- B. Степени предшествующего растяжения мышцы.
- C. Длительности раздражения.
- D. Частоты раздражения.
- E. Полярности раздражения.

**Ответ: B.**

7. Какова величина давления (в мм рт. ст.) в левом предсердии и левом желудочке при их систоле?

|    | В предсердии | В желудочке |
|----|--------------|-------------|
| A. | 6–8          | 18–30       |
| B. | 6–8          | 115–125     |
| C. | 0            | 8–10        |
| D. | 3–5          | 18–30       |
| E. | 1–2          | 155–160     |

**Ответ: B.**

8. Входящий кальциевый ток в кардиомиоцитах выполняет функцию:

- A. Деполяризации поверхностной мембраны.

- В. Реполаризации поверхностной мембраны.
- С. Увеличения продолжительности потенциала действия кардиомиоцита.
- Д. Поддержания высокой концентрации кальция в саркоплазме.
- Е. Пополнения внутриклеточных запасов кальция.

**Ответ: С.**

*9. Ионы натрия внутрь кардиомиоцитов могут поступать:*

- А. По медленным кальциевым каналам.
- В. Сопряженно с ионами калия.
- С. По быстрым натриевым каналам.
- Д. Сопряженно с ионами кальция.
- Е. С помощью натрий-калиевого насоса.

**Ответ: С.**

*10. В каком участке проводящей системы наименьшая скорость проведения возбуждения?*

- А. В атриовентрикулярном узле.
- В. В пучке Гиса.
- С. В волокнах Пуркинье.
- Д. В миокарде предсердий.
- Е. В миокарде желудочков.

**Ответ: А.**

*11. Абсолютная рефрактерность сердечной мышцы связана с:*

- А. Инактивацией натриевых каналов.
- В. Активацией натриевых каналов.
- С. Активацией хлорных каналов.
- Д. Инактивацией калиевых каналов.
- Е. Инактивацией хлорных каналов.

**Ответ: В.**

*12. Атриовентрикулярная задержка проведения возбуждения связана с:*

- А. Малой скоростью проведения возбуждения по пучку Гиса.
- В. Отсутствием быстрых ионных каналов в клетках атриовентрикулярного узла.
- С. Небольшим количеством нексусов в атриовентрикулярном узле.

- D. Малой скоростью проведения возбуждения по предсердиям.
- E. Малой скоростью проведения возбуждения по желудочкам.

**Ответ: С.**

*13. В каком положении находятся атриовентрикулярные и полулунные клапаны в период изометрического расслабления желудочков?*

- A. Атриовентрикулярные клапаны закрыты, полулунные открыты.
- B. Полулунные клапаны закрыты, атриовентрикулярные открыты.
- C. Атриовентрикулярные и полулунные клапаны открыты.
- D. Атриовентрикулярные и полулунные клапаны закрыты.
- E. Атриовентрикулярные клапаны открываются, полулунные закрываются.

**Ответ: D.**

*14. Максимальное давление в полости желудочков сердца развивается в фазе:*

- A. Асинхронного сокращения.
- B. Изометрического сокращения.
- C. Быстрого изгнания крови из желудочков.
- D. Медленного изгнания крови из желудочков.
- E. Быстрого наполнения желудочков кровью.

**Ответ: С.**

*15. Полулунные клапаны сердца открываются на границе между следующими фазами сердечного цикла:*

- A. Асинхронного и изометрического сокращения.
- B. Изометрического сокращения и быстрого изгнания крови.
- C. Протодиастолы и изометрическим расслаблением.
- D. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
- E. Систолой предсердий и систолой желудочков.

**Ответ: B.**

*16. Могут ли клетки атриовентрикулярного узла самопроизвольно генерировать волны возбуждения?*

- A. Могут, если не работает синоатриальный узел.
- B. Не могут.

- С. Могут, если нарушена функция ножки пучка Гиса.
- Д. Могут, если нарушена функция волокон Пуркинье.
- Е. Могут, если нарушена функция миокарда желудочков.

**Ответ: А.**

*17. Что является причиной возникновения потенциала действия клеток синоатриального узла?*

- А. Реполяризации клеток сократительного миокарда предсердий.
- В. Реполяризация клеток синоатриального узла.
- С. Быстрая деполяризация клеток синоатриального узла.
- Д. Медленная диастолическая деполяризация клеток синоатриального узла.
- Е. Деполяризация клеток сократительного миокарда предсердий.

**Ответ: Д.**

*18. К чему приведет увеличение длительности медленной диастолической деполяризации клеток синоатриального узла?*

- А. К урежению сердечного ритма.
- В. К учащению сердечного ритма.
- С. К отсутствию изменения ритма сердца.
- Д. К отрицательному инотропному эффекту.
- Е. К отрицательному тонотропному эффекту.

**Ответ: А.**

*19. Сократительным кардиомиоцитам присущи следующие физиологические свойства:*

- А. Возбудимость.
- В. Проводимость.
- С. Сократимость.
- Д. Автоматизм.
- Е. Все вышеперечисленные свойства.

**Ответ: Е.**

*20. Автоматизм — это:*

- А. Способность самопроизвольно генерировать потенциал действия (ПД).
- В. Способность проводить ПД без изменения его амплитуды.
- С. Способность генерировать ПД без внешнего раздражения.
- Д. Способность генерировать ПД под влиянием раздражения.

Е. Способность генерировать ПД с задержкой.

**Ответ: С.**

*21. Синоатриальный узел генерирует импульсы возбуждения в состоянии покоя у человека с частотой:*

- А. 60–70 в минуту.
- В. 30–40 в минуту.
- С. 20–30 в минуту.
- Д. Меньше 20 в минуту.
- Е. Больше 100 в минуту.

**Ответ: А.**

*22. Полулунные клапаны сердца захлопываются на границе между следующими фазами сердечного цикла:*

- А. Асинхронного и изометрического сокращения.
- В. Изометрического сокращения и быстрого изгнания крови.
- С. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
- Д. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.
- Е. Систолой предсердий и систолой желудочков.

**Ответ: С.**

*23. Сердечная мышца подчиняется закону «Все или ничего» благодаря наличию:*

- А. Нексусов.
- В. Фазы плато потенциала действия сократительных кардиомиоцитов.
- С. Атриовентрикулярной задержки проведения возбуждения.
- Д. Большой длительности возбуждения сократительных кардиомиоцитов.
- Е. Нервной регуляции работы сердца.

**Ответ: А.**

*24. Атриовентрикулярные клапаны открываются между следующими фазами сердечного цикла:*

- А. Асинхронного и изометрического сокращения.
- В. Изометрического сокращения и быстро изгнания крови.
- С. Протодиастолой и изометрическим расслаблением.
- Д. Изометрическим расслаблением и быстрым наполнением кровью желудочков.

Е. Систолай предсердий и систолой желудочков.

**Ответ: D.**

25. Большая длительность абсолютного рефрактерного периода сердечной мышцы обеспечивает:

- А. Невозможность возникновения суммации одиночных сокращений сердца.
- В. Способность сокращаться по закону «Все или ничего».
- С. Способность сокращаться по закону Франка—Стерлинга.
- Д. Зависимость сердечного ритма от нервногуморальных факторов.
- Е. Невозможность возникновения одиночных сокращений сердца.

**Ответ: А.**

**И н с т р у к ц и я.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами; для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

| Фаза сердечного цикла:  | длится    |          |
|-------------------------|-----------|----------|
| 26. Систола предсердий  | А 0,08 с. | <b>Е</b> |
| 27. Период напряжения   | В 0,25 с. | <b>А</b> |
| 28. Период изгнания     | С 0,12 с. | <b>В</b> |
| 29. Период расслабления | Д 0,25 с. | <b>С</b> |
| 30. Период наполнения   | Е 0,1 с.  | <b>Д</b> |

| Состояние мембраны рабочего кардиомиоцита: | связана с                           |          |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| 31. Быстрая деполяризация                  | А выходом кальция из клетки.        | <b>С</b> |
| 32. Начальная быстрая реполяризация        | В выходом калия из клетки.          | <b>В</b> |
| 33. Медленная реполяризация                | С открытием натриевых каналов.      | <b>Е</b> |
| 34. Конечная быстрая реполяризация         | Д калиевым равновесным потенциалом. | <b>В</b> |

- |                                            |   |                                                                                      |   |
|--------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 35. Статическая поляризация                | Е | входящим током кальция в клетку и выходящим током калия из клетки.                   | Д |
| Фаза сердечного цикла:                     |   |                                                                                      |   |
| 36. Систола предсердий                     | А | происходит при закрытых атриовентрикулярных клапанах и открытых полулунных клапанах. | В |
| 37. Быстрое изгнание крови из желудочков   | В | открытых атриовентрикулярных клапанах и закрытых полулунных клапанах.                | А |
| 38. Наполнение кровью желудочков           | С | закрытых атриовентрикулярных клапанах и закрытых полулунных клапанах.                | В |
| 39. Изометрическое сокращение желудочков   | Д | открытых атриовентрикулярных клапанах и открытых полулунных клапанах.                | С |
| 40. Изометрическое расслабление желудочков | Е | любом положении клапанов сердца.                                                     | С |

## Занятие 2

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Что такое инотропный эффект?

- А. Изменение частоты сердечных сокращений (ЧСС).
- В. Изменение возбудимости сердечной мышцы.
- С. Изменение проводимости сердечной мышцы.
- Д. Изменение силы сердечных сокращений.
- Е. Изменение тонуса сердечной мышцы.

**Ответ: Д.**

2. *Повышение тонуса симпатической нервной системы приводит к:*

- А. Уменьшению ЧСС и увеличению силы сердечных сокращений.
- В. Увеличению ЧСС и силы сердечных сокращений.
- С. Уменьшению ЧСС и силы сердечных сокращений.
- Д. Увеличению ЧСС и уменьшению силы сердечных сокращений.
- Е. Увеличению массы сердца.

**Ответ: В.**

3. *Главными факторами в увеличении ЧСС при физической нагрузке являются:*

- А. Снижение тонуса центров симпатической нервной системы.
- В. Повышение тонуса центров симпатической нервной системы.
- С. Снижение тонуса центров парасимпатической нервной системы.
- Д. Повышение тонуса центров парасимпатической нервной системы.
- Е. Повышение тонуса вегетативной нервной системы.

**Ответ: В.**

4. *Ионы кальция при действии на изолированный миокард вызывают:*

- А. Уменьшение ЧСС.
- В. Увеличение силы сердечных сокращений.
- С. Уменьшение скорости проведения возбуждения.
- Д. Остановку сердца в диастоле.
- Е. Увеличение автоматизма сердца.

**Ответ: В.**

5. *Что такое хронотропный эффект?*

- А. Изменение частоты сердечных сокращений.
- В. Изменение силы сердечных сокращений.
- С. Изменение возбудимости сердечной мышцы.
- Д. Изменение проводимости сердечной мышцы.
- Е. Изменение тонуса сердечной мышцы.

**Ответ: А.**

6. *Что такое батмотропный эффект?*

- А. Изменение возбудимости сердечной мышцы.
- В. Изменение силы сердечных сокращений.

С. Изменение ЧСС.

Д. Изменение проводимости сердечной мышцы.

Е. Изменение тонуса сердечной мышцы.

**Ответ: А.**

*7. При взаимодействии ацетилхолина с рецепторами клеток водителя ритма сердца:*

А. Открываются натриевые каналы и увеличивается скорость медленной диастолической деполяризации.

В. Активируются калиевые каналы, что приводит к гиперполяризации мембраны кардиомиоцитов.

С. Открываются кальциевые каналы.

Д. Блокируются системы окислительного фосфорилирования.

Е. Уменьшается автоматизм синусного узла.

**Ответ: В.**

*8. Деятельность сердца тормозится под действием:*

А. Ионов кальция.

В. Ионов калия.

С. Адреналина.

Д. Вазопрессина.

Е. Брадикинина.

**Ответ: В.**

*9. Нейрогенное усиление работы сердца происходит за счет:*

А. Активации симпатoadреналовой системы.

В. Усиления тонуса блуждающих нервов.

С. Ослабления тонуса межреберных нервов.

Д. Блокады симпатических влияний.

Е. Уменьшения скорости медленной диастолической деполяризации в синусоатриальном узле.

**Ответ: А.**

*10. Что такое дромотронный эффект?*

А. Изменение частоты сердечных сокращений.

В. Изменение силы сердечных сокращений.

С. Изменение возбудимости сердечной мышцы.

Д. Изменение проводимости сердечной мышцы.

Е. Изменение тонуса сердечной мышцы.

**Ответ: D.**

*11. Повышение концентрации каких ионов приводит к повышению сократимости миокарда?*

А. Ионов кальция.

В. Ионов калия.

С. Ионов натрия.

Д. Ионов хлора.

Е. Ионов водорода.

**Ответ: А.**

*12. Раздражение блуждающего нерва оказывает:*

А. Отрицательный ино-, хроно-, батмо-, дромотропный эффекты.

В. Положительный ино-, хроно-, батмо-, дромотропный эффекты.

С. Отрицательный ино-, дромотропный эффекты.

Д. Отрицательный хроно-, батмо-, дромотропный эффекты.

Е. Положительный дромотропный эффект.

**Ответ: А.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

*13. Возбуждение симпатического нерва вызывает увеличение силы сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО норадреналин вызывает в клетках синоатриального узла увеличение скорости медленной диастолической деполяризации.*

**Ответ: В.**

14. Раздражение блуждающего нерва уменьшает частоту сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО выделяющийся в его окончаниях ацетилхолин увеличивает мембранный потенциал клеток водителя ритма сердечной деятельности.

**Ответ: А.**

15. Повышение давления в дуге аорты или в синокаротидной области вызывает торможение сердечной деятельности, ПОТОМУ ЧТО повышение давления в этих рефлексогенных зонах уменьшает частоту импульсации в депрессорном и синокаротидных нервах.

**Ответ: С.**

16. Увеличение венозного притока к сердцу вызывает увеличение систолического выброса, ПОТОМУ ЧТО увеличение длины сердечного волокна по закону Старлинга вызывает увеличение силы сердечных сокращений.

**Ответ: А.**

17. Увеличение венозного притока к сердцу вызывает увеличение минутного объема крови в сердце, ПОТОМУ ЧТО возбуждение симпатического нерва вызывает увеличение систолического выброса.

**Ответ: В.**

18. Возбуждение блуждающего нерва вызывает торможение деятельности сердца, ПОТОМУ ЧТО в окончании блуждающего нерва выделяется норадреналин.

**Ответ: С.**

19. При перерезке вагосимпатического ствола наблюдается торможение деятельности сердца, ПОТОМУ ЧТО центр блуждающего нерва находится в тоническом состоянии.

**Ответ: D.**

20. Избыток ионов калия вызывает ослабление сердечной деятельности, ПОТОМУ ЧТО избыток ионов калия в межклеточной среде приводит к уменьшению мембранного потенциала вследствие уменьшения или прекращения калиевого оттока из клетки.

**Ответ: А.**

21. *Ацетилхолин уменьшает частоту сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО ацетилхолин вызывает увеличение мембранного потенциала вследствие повышения проницаемости мембраны для ионов калия.*

**Ответ: А.**

22. *Ацетилхолин вызывает увеличение силы сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО ацетилхолин активирует поступление в клетку ионов кальция, необходимых для процесса сокращения.*

**Ответ: Е.**

23. *Норадреналин и адреналин увеличивают силу сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО норадреналин и адреналин увеличивают концентрацию кальция в кардиомиоцитах.*

**Ответ: А.**

24. *Адреналин вызывает увеличение частоты сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО адреналин уменьшает скорость медленной диастолической деполаризации.*

**Ответ: С.**

25. *Ионы кальция уменьшают силу сердечных сокращений, ПОТОМУ ЧТО ионы кальция, соединяясь с тропонином, обеспечивают образование актомиозинового комплекса.*

**Ответ: D.**

### **Занятие 3**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. *Происхождение зубца Р на ЭКГ связано с:*

- А. Проведением возбуждения по предсердиям.
- В. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.
- С. Проведением возбуждения по желудочкам.
- Д. Электрической систолой сердца.
- Е. Электрической диастолой сердца.

**Ответ: А.**

2. Происхождение интервала PQ на ЭКГ связано с:

- A. Проведением возбуждения по предсердиям.
- B. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.
- C. Проведением возбуждения по желудочкам.
- D. Электрической систолой сердца.
- E. Электрической диастолой сердца.

**Ответ: B.**

3. Что отражает интервал ST на ЭКГ?

- A. Отсутствие разности потенциалов в миокарде желудочков.
- B. Электрическую систолу сердца.
- C. Исчезновение возбуждения в желудочках.
- D. Неполный охват возбуждением желудочков.
- E. Реполяризацию предсердий.

**Ответ: A.**

4. Первый тон сердца возникает:

- A. В начале асинхронного сокращения желудочков.
- B. В начале изометрического сокращения желудочков сердца.
- C. В начале протодиастолы.
- D. В начале изометрического расслабления желудочков.
- E. В начале систолы предсердий.

**Ответ: B.**

5. Возникновение IV тона сердца связано с:

- A. Поступлением крови в желудочки при систоле предсердий.
- B. Сокращением желудочков.
- C. Быстрым наполнением желудочков кровью.
- D. Медленным наполнением желудочков кровью.
- E. Экстрасистолой сердца.

**Ответ: A.**

6. Чем обусловлен дикротический подъем на сфигмограмме?

- A. Ударом крови об аортальный клапан.
- B. Расслаблением желудочков во время их диастолы.
- C. Сокращением предсердий во время их систолы.
- D. Отражением крови от закрывшегося аортального клапана.
- E. Сокращением желудочков во время их систолы.

**Ответ: D.**

7. Чем обусловлены на кривой кровяного давления волны 3-го порядка?

- А. Дыхательными движениями.
- В. Пульсовыми колебаниями.
- С. Ритмическими изменениями возбуждения дыхательного центра.
- Д. Ритмическими изменениями тонуса сосудодвигательного центра.
- Е. Ритмическими изменениями пищеварительного центра.

**Ответ: D.**

8. При сопоставлении фонокардиограммы и электрокардиограммы I тон ФКГ соответствует на ЭКГ:

- А. Зубцу *P*.
- В. Сегменту *PQ*.
- С. Комплексу *QRS*.
- Д. Сегменту *ST*.
- Е. Зубцу *T*.

**Ответ: С.**

9. При сопоставлении электрокардиограммы и фонокардиограммы II тон ФКГ соответствует на ЭКГ:

- А. Сегменту *PQ*.
- В. Комплексу *QRS*.
- С. Сегменту *ST*.
- Д. Зубцу *T*.
- Е. Началу сегмента *TP*.

**Ответ: Е.**

10. Происхождение зубца *R* на ЭКГ связано с:

- А. Проведением возбуждения по предсердиям.
- В. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.
- С. Проведением возбуждения по желудочкам.
- Д. Электрической систолой сердца.
- Е. Электрической диастолой сердца.

**Ответ: С.**

11. Происхождение интервала *QT* на ЭКГ связано с:

- А. Проведением возбуждения по предсердиям.
- В. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.

- С. Проведением возбуждения по желудочкам.
- Д. Электрической систолой сердца.
- Е. Электрической диастолой сердца.

**Ответ: D.**

*12. II тон сердца возникает:*

- А. При изгнании крови из желудочков.
- В. В начале наполнения желудочков кровью.
- С. В конце изометрического расслабления желудочков.
- Д. В конце протодиастолы, перед началом изометрического расслабления желудочков.
- Е. В систолу предсердий.

**Ответ: D.**

*13. Происхождение сегмента ТР на ЭКГ связано с:*

- А. Проведением возбуждения по предсердиям.
- В. Проведением возбуждения от предсердий к желудочкам.
- С. Проведением возбуждения по желудочкам.
- Д. Электрической систолой сердца.
- Е. Электрической диастолой сердца.

**Ответ: E.**

*14. Что отражает зубец Т на ЭКГ?*

- А. Исчезновение возбуждения в желудочках.
- В. Возбуждение верхушки сердца.
- С. Возбуждение желудочков.
- Д. Проведение возбуждения от предсердий к желудочкам.
- Е. Возбуждение боковых стенок обоих желудочков.

**Ответ: A.**

*15. Что отражает зубец Q на ЭКГ?*

- А. Проведение возбуждения по предсердиям.
- В. Проведение возбуждения от предсердий к желудочкам.
- С. Проведение возбуждения по сосочковым мышцам.
- Д. Электрическую систолу сердца.
- Е. Электрическую диастолу сердца.

**Ответ: C.**

*16. Что отражает зубец S на ЭКГ?*

- А. Электрическую систолу сердца.
- В. Проведение возбуждения от предсердий к желудочкам.
- С. Проведение возбуждения по межжелудочковой перегородке.
- Д. Проведение возбуждения по предсердиям.
- Е. Проведение возбуждения по боковым стенкам желудочков.

**Ответ: Е.**

*17. III тон сердца возникает при:*

- А. Напряжении желудочков.
- В. Изгнании крови из желудочков.
- С. Изометрическом расслаблении желудочков.
- Д. Быстром наполнении желудочков кровью.
- Е. Протодиастоле.

**Ответ: Д.**

*18. Возникновение II тона сердца связано с:*

- А. Сокращением миокарда предсердий.
- В. Сокращением миокарда желудочков.
- С. Захлопыванием створчатых клапанов.
- Д. Захлопыванием полулунных клапанов.
- Е. Открытием полулунных клапанов.

**Ответ: Д.**

*19. Возникновение III тона сердца связано с:*

- А. Сокращением миокарда предсердий.
- В. Сокращением миокарда желудочков.
- С. Поступлением крови в желудочки, их быстрым наполнением.
- Д. Поступлением крови в желудочки, их медленном наполнении.
- Е. Захлопыванием полулунных клапанов.

**Ответ: С.**

**Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

- |                                      |                                                            |          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------|
| Стандартное отведение по Эйнтховену: | показывает разность потенциалов между                      |          |
| 20. I отведение                      | А правой рукой и левой рукой.                              | <b>A</b> |
| 21. II отведение                     | В правой ногой и правой ногой.                             | <b>C</b> |
| 22. III отведение                    | С правой рукой и левой ногой.                              | <b>E</b> |
|                                      | D правой ногой и левой ногой.                              |          |
|                                      | E левой ногой и левой рукой.                               |          |
| Усиленные отведения:                 | это                                                        |          |
| 23. $aVR$ —                          | А усиленное отведение от левой ноги.                       | <b>B</b> |
| 24. $aVL$ —                          | В усиленное отведение от правой руки.                      | <b>C</b> |
| 25. $aVF$ —                          | С усиленное отведение от левой руки.                       | <b>A</b> |
|                                      | D усиленное грудное отведение.                             |          |
|                                      | E усиленное отведение от правой ноги.                      |          |
| Зубцы ЭКГ:                           | связан с                                                   |          |
| 26. Зубец Q                          | А проведением возбуждения по боковым стенкам желудочков.   | <b>C</b> |
| 27. Зубец R                          | В исчезновением возбуждения в желудочках.                  | <b>E</b> |
| 28. Зубец S                          | С проведением возбуждения по сосочковым мышцам.            | <b>A</b> |
|                                      | D исчезновением возбуждения в верхушке сердца.             |          |
|                                      | E проведением возбуждения по желудочкам к верхушке сердца. |          |
| Части ЭКГ:                           | связан с                                                   |          |
| 29. Зубец P                          | А электрической систолой сердца.                           | <b>B</b> |
| 30. Сегмент P—Q                      | В возбуждением предсердий.                                 | <b>D</b> |

31. Сегмент ST С окончанием возбуждения в же- Е  
лудочках.
32. Зубец T D атриовентрикулярной задерж- С  
кой проведения возбуждения.
33. Интервал QT E полным охватом возбуждени- А  
ем обоих желудочков.

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| A     | Верно         | Верно         | Верна   |
| B     | Верно         | Верно         | Неверна |
| C     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| D     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| E     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

34. I тон сердца возникает в фазу изометрического сокращения, ПОТОМУ ЧТО в фазу изометрического сокращения происходят колебания натянутых створок атриовентрикулярных клапанов и сухожильных нитей.

**Ответ: A.**

35. Объемная скорость тока крови в аорте больше, чем в легочном стволе, ПОТОМУ ЧТО объемная скорость кровотока через любое общее сечение сердечно-сосудистой системы постоянна.

**Ответ: D.**

36. IV тон сердца возникает во время систолы предсердий, ПОТОМУ ЧТО в этот период открываются полулунные клапаны.

**Ответ: C.**

37. Измерение скорости распространения пульсовой волны позволяет судить о степени эластичности артерий, ПОТОМУ ЧТО скорость распространения пульсовой волны не зависит от скорости кровотока.

**Ответ: B.**

*38. III тон сердца возникает при быстром наполнении желудочков кровью, ПОТОМУ ЧТО в период быстрого наполнения начинается захлопывание атриовентрикулярных клапанов сердца.*

**Ответ: С.**

#### **Занятие 4**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Какая часть сосудистого русла создает наибольшее сопротивление току крови?*

- A. Аорта.
- B. Артерии.
- C. Артериолы.
- D. Капилляры.
- E. Вены.

**Ответ: С.**

*2. В какой части сосудистого русла наименьшая линейная скорость кровотока?*

- A. Аорте.
- B. Артериях.
- C. Артериолах.
- D. Капиллярах.
- E. Венах.

**Ответ: D.**

*3. Объемная скорость кровотока:*

- A. Меньше в полых венах.
- B. Максимальна в начале сосудистой системы.
- C. Изменяется только в капиллярах.
- D. Одинакова во всех отделах системы кровообращения.
- E. Изменяется только в артериолах.

**Ответ: D.**

*4. Линейная скорость кровотока:*

- A. Одинакова во всех отделах системы кровообращения.

- В. Изменяется по ходу сосудистого русла.
- С. Изменяется только в капиллярах.
- Д. Изменяется только в артериолах.
- Е. Зависит от длительности сердечного цикла.

**Ответ: В.**

*5. Объем крови, протекающей через поперечное сечение сосуда за единицу времени, обратно пропорционален:*

- А. Давлению крови в начале сосуда.
- В. Разности давления в начале и в конце сосуда.
- С. Сопротивлению сосуда току крови.
- Д. Линейной скорости кровотока в сосуде.
- Е. Диаметру сосуда.

**Ответ: С.**

*6. При уменьшении онкотического давления плазмы крови образование лимфы:*

- А. Увеличивается.
- В. Уменьшается.
- С. Не изменяется.
- Д. Увеличивается, затем уменьшается.
- Е. Уменьшается, затем увеличивается.

**Ответ: А.**

*7. Коронарный кровоток во время систолы желудочков:*

- А. Увеличивается.
- В. Уменьшается.
- С. Не изменяется.
- Д. Увеличивается, затем уменьшается.
- Е. Уменьшается, затем увеличивается.

**Ответ: В.**

*8. Среднее артериальное давление ближе к величине:*

- А. Систолического давления.
- В. Пульсового давления.
- С. Диастолического давления.
- Д. Волн давления второго порядка.
- Е. Волн давления третьего порядка.

**Ответ: С.**

*9. Артериальное давление максимально во время:*

- A. Изометрического сокращения желудочков.
- B. Быстрого изгнания крови из желудочков.
- C. Медленного изгнания крови из желудочков.
- D. Протодиастолы.
- E. Изометрического расслабления желудочков.

**Ответ: B.**

*10. Объем крови, протекающей через поперечное сечение сосуда за единицу времени, прямо пропорционален:*

- A. Давлению крови в конце сосуда.
- B. Разности давления в начале и в конце сосуда.
- C. Сопrotивлению сосуда току крови.
- D. Силе сердечных сокращений.
- E. Вязкости крови в сосуде.

**Ответ: B.**

*11. Периферическое сопротивление сосудов увеличивается:*

- A. При снижении вязкости крови.
- B. При увеличении длины сосудистого русла.
- C. При повышении линейной скорости кровотока.
- D. При расширении сосудов.
- E. При повышении объемной скорости кровотока.

**Ответ: B.**

*12. Непрерывный кровоток в капиллярах определяется:*

- A. Наличием клапанов в венах.
- B. Большой массой циркулирующей крови.
- C. Эластичностью аорты и артерий.
- D. Вязкостью крови.
- E. Уменьшением линейной скорости кровотока.

**Ответ: C.**

**И н с т р у к ц и я.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

|                                                |   |             |          |
|------------------------------------------------|---|-------------|----------|
| Показатели кровообращения:                     |   | имеется в   |          |
| 13. Резкое падение кровяного давления          | А | аорте.      | <b>В</b> |
| 14. Наименьшая линейная скорость течения крови | В | артериолах. | <b>С</b> |
| 15. Самое низкое давление крови                | С | капиллярах. | <b>Е</b> |
| 16. Исчезновение пульсового давления           | Д | венулах.    | <b>В</b> |
| 17. Наибольшее сопротивление току крови        | Е | венах.      | <b>В</b> |
| 18. Наибольшее кровяное давление               |   |             | <b>А</b> |

|                                  |   |                      |          |
|----------------------------------|---|----------------------|----------|
| Части сосудистого русла:         |   | давление крови равно |          |
| 19. В крупных и средних артериях | А | 40–60 мм рт. ст.     | <b>Д</b> |
| 20. В артериолах                 | В | 15–5 мм рт. ст.      | <b>А</b> |
| 21. В капиллярах                 | С | около 0 мм рт. ст.   | <b>Е</b> |
| 22. В венулах                    | Д | 120/80 мм рт. ст.    | <b>В</b> |
| 23. В крупных венах              | Е | 30–15 мм рт. ст.     | <b>С</b> |

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО.

**Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.**

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

24. При гипопроотеинемии могут возникнуть так называемые безбелковые отеки, ПОТОМУ ЧТО при гипопроотеинемии затрудняется поступление межклеточной жидкости в венозную часть капилляра.

**Ответ: А.**

25. И. М. Сеченов назвал капилляры «кранами сосудистой системы», ПОТОМУ ЧТО в капиллярах осуществляется обмен жидкостью, газами и питательными веществами между кровью и тканями.

**Ответ: А.**

26. Средства трансфузионной терапии для внутривенного введения должны содержать 7–8 % белка, ПОТОМУ ЧТО физиологические растворы, не содержащие белков, при их введении в кровеносное русло выходят в межклеточную жидкость.

**Ответ: А.**

27. Самое резкое падение кровяного давления происходит в венах, ПОТОМУ ЧТО вены оказывают наибольшее сопротивление току крови.

**Ответ: Е.**

28. В капиллярах наблюдается наименьшая линейная скорость кровотока, ПОТОМУ ЧТО капилляры являются обменными сосудами.

**Ответ: В.**

29. Кровяное давление в легочной артерии составляет  $\frac{1}{4}$  давления в аорте, ПОТОМУ ЧТО высокое кровяное давление в легочных сосудах может вызывать отек легких.

**Ответ: В.**

30. Самое низкое кровяное давление наблюдается в капиллярах, ПОТОМУ ЧТО капилляры имеют самый маленький диаметр.

**Ответ: D.**

31. В артериальной части капилляра жидкая часть крови с растворенными в ней веществами фильтруется из крови в межклеточную жидкость, ПОТОМУ ЧТО гидростатическое давление крови в артериальной части капилляра больше, чем онкотическое давление крови.

**Ответ: А.**

### **Занятие 5**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Рефлексы с барорецепторов дуги аорты и каротидного синуса:*

- А. Нормализуют повышенное артериальное давление (АД).
- В. Предотвращают повышение АД.
- С. Не влияют на уровень АД.
- Д. Снижают нормальное АД.
- Е. Повышают нормальное АД.

**Ответ: А.**

*2. Тонус гладкомышечного слоя сосудов поддерживается за счет возбуждения:*

- А. Парасимпатических нервов.
- В. Симпатических нервов.
- С. Коры больших полушарий.
- Д. Серого вещества спинного мозга.
- Е. Метасимпатической нервной системы.

**Ответ: В.**

*3. Величина диастолического давления обусловлена:*

- А. Работой сердца.
- В. Количеством циркулирующей крови.
- С. Периферическим сопротивлением сосудов.
- Д. Вязкостью крови.
- Е. Частотой пульса.

**Ответ: С.**

*4. Сужение артериол и повышение артериального давления связано с:*

- А. Накоплением метаболитов в тканях.
- В. Повышением тонуса парасимпатической нервной системы.
- С. Повышением тонуса симпатической нервной системы.
- Д. Снижением тонуса симпатической нервной системы.
- Е. Увеличением углекислого газа в крови.

**Ответ: С.**

*5. Импульсная активность в депрессорном нерве при повышении АД:*

- A. Не изменяется.
- B. Уменьшается.
- C. Исчезает.
- D. Усиливается.
- E. Уменьшается, затем увеличивается.

**Ответ: D.**

*6. Увеличение капиллярного кровотока связано с действием:*

- A. Серотонина.
- B. Ренина.
- C. Гистамина.
- D. Катехоламинов.
- E. Вазопрессина.

**Ответ: C.**

*7. Расширение артериол и снижение артериального давления связано с:*

- A. Накоплением метаболитов в тканях.
- B. Повышением тонуса парасимпатической нервной системы.
- C. Повышением тонуса симпатической нервной системы.
- D. Понижением тонуса симпатической нервной системы.
- E. Увеличением кислорода в крови.

**Ответ: D.**

*8. Сосуды скелетных мышц после внутривенного вливания адреналина:*

- A. Расширяются.
- B. Остаются без изменений.
- C. Сначала расширяются, затем суживаются.
- D. Суживаются.
- E. Сначала суживаются, затем расширяются.

**Ответ: A.**

*9. Как изменится величина кровяного давления при увеличении периферического сосудистого сопротивления?*

- A. Не изменится.
- B. Уменьшится в аорте и артериях.

С. Увеличится в аорте и артериях.

Д. Уменьшится во всех сосудах.

Е. Уменьшится в венах.

**Ответ: С.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом **ПОТОМУ ЧТО**. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

10. Увеличение венозного притока к сердцу вызывает увеличение минутного объема крови, **ПОТОМУ ЧТО** возбуждение симпатического нерва вызывает увеличение систолического выброса.

**Ответ: В.**

11. В эксперименте К. Бернара перерезка у кролика симпатического нерва вызывает сужение сосудов уха, **ПОТОМУ ЧТО** симпатическая нервная система увеличивает тонус сосудов.

**Ответ: Д.**

12. Повышение давления в дуге аорты или в синокаротидной области вызывает торможение сердечной деятельности, **ПОТОМУ ЧТО** повышение давления в этих рефлексогенных зонах вызывает уменьшение импульсации в депрессорном и синокаротидных нервах.

**Ответ: С.**

13. Внутривенное введение адреналина в кровь вызывает увеличение кровяного давления, **ПОТОМУ ЧТО** адреналин повышает тонус прекапиллярных сосудов.

**Ответ: А.**

14. Увеличение венозного притока к сердцу вызывает увеличение систолического выброса, ПОТОМУ ЧТО увеличение длины сердечного волокна по закону Старлинга вызывает увеличение силы сердечных сокращений.

**Ответ: А.**

15. Повышение АД является причиной возврата его к исходному уровню, ПОТОМУ ЧТО повышение АД вызывает уменьшение частоты импульсации в депрессорных нервах.

**Ответ: С.**

16. Возбуждение блуждающего нерва вызывает повышение кровяного давления, ПОТОМУ ЧТО парасимпатическая нервная система вызывает сужение кровеносных сосудов.

**Ответ: Е.**

17. Возбуждение депрессорного нерва вызывает снижение кровяного давления, ПОТОМУ ЧТО раздражение депрессорного нерва приводит к торможению сокращения сердца.

**Ответ: А.**

18. Выключение влияния симпатической нервной системы на сосуды вызывает их расширение, ПОТОМУ ЧТО симпатическая нервная система оказывает сосудосуживающий эффект.

**Ответ: А.**

## 6. ФУНКЦИИ КРОВИ

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Белки плазмы крови обеспечивают онкотическое давление, равное:

- А. 760 мм рт. ст.
- В. 13 мм рт. ст.
- С. 25–30 мм рт. ст.
- Д. 102 мм рт. ст.
- Е. 120/80 мм рт. ст.

**Ответ: С.**

2. Количество эритроцитов в крови взрослого человека в 1 л равно:

- А.  $5,0-5,5 \times 10^{12}$  у мужчин и  $4,5-5,0 \times 10^{12}$  у женщин.
- В.  $4,5-5,0 \times 10^{12}$  у мужчин и  $5,0-5,5 \times 10^{12}$  у женщин.
- С.  $10,0-10,5 \times 10^{12}$  у мужчин и  $9,5-10,0 \times 10^{12}$  у женщин.
- Д.  $250-400 \times 10^9$  у мужчин и женщин.
- Е.  $4-9 \times 10^9$  у мужчин и женщин.

**Ответ: А.**

3. Количество лейкоцитов в крови взрослого человека в норме равно:

- А.  $4,5-5,5 \times 10^{12}/л$ .
- В.  $250-400 \times 10^9/л$ .
- С.  $4-9 \times 10^9/л$ .
- Д. 5–8 % общего объема крови.
- Е. 45 % массы крови.

**Ответ: С.**

4. Наличие или отсутствие каких антигенов на эритроцитах имеется в I группе крови по системе АВ0?

- А. Эритроциты не имеют антигенов.
- В. Эритроциты имеют антигены А и В.
- С. Эритроциты имеют антиген А.
- Д. Эритроциты имеют антиген В.
- Е. Эритроциты имеют антиген Rh.

**Ответ: А.**

5. Чему равна скорость оседания эритроцитов (СОЭ) в норме?

|    | Женщины     | Мужчины      |
|----|-------------|--------------|
| А. | 4–10 мм/ч   | 6–15 мм/ч.   |
| В. | 4–8 мм/мин  | 6–10 мм/мин. |
| С. | 6–15 мм/ч   | 4–10 мм/ч.   |
| Д. | 6–10 мм/мин | 4–8 мм/мин.  |
| Е. | 15–20 мм/ч  | 10–15 мм/ч.  |

**Ответ: С.**

6. Человек с IV группой крови по системе АВ0 считается:

- А. Абсолютным донором.
- В. Абсолютным реципиентом.

- С. Универсальным реципиентом.  
 D. Относительным реципиентом.  
 E. Универсальным донором.

**Ответ: С.**

**Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

Физиологические жид-      это  
кости:

- |                           |                                                                              |   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---|
| 7. Плазма —               | A кровь без форменных эле-                                                   | C |
| 8. Сыворотка —            | ментов и фибриногена.                                                        | A |
| 9. Эритроцитарная         | B полученные путем центрифугирования крови форменные                         | B |
| масса —                   | элементы.                                                                    |   |
| 10. Физиологический раст- | C кровь без форменных эле-                                                   | E |
| вор —                     | ментов.                                                                      |   |
| 11. Лимфа —               | D жидкость, не содержащая эритроцитов и протекающая в лимфатических сосудах. | D |
|                           | E жидкость, содержащая воду и растворенные в ней соли.                       |   |

Гомеостатические по-      равно  
казатели крови:

- |                           |                              |   |
|---------------------------|------------------------------|---|
| 12. Осмотическое давление | A 5–8 % массы тела (5–6 л).  | B |
| 13. Онкотическое давление | B 295–310 мОсм/л.            | C |
| 14. рН                    | C 25–30 мм рт. ст.           | D |
| 15. Объем крови           | D 7,35–7,4.                  | A |
|                           | E $4,5–5 \times 10^{12}$ /л. |   |

Группа крови по системе АВ0:      включает

- |       |                             |   |
|-------|-----------------------------|---|
| 16. I | A антиген B и агглютинин α. | D |
|-------|-----------------------------|---|

17. II В антигены А и В. С
18. III С антиген А и агглютинин  $\beta$ . А
19. IV D агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ . В
- Е антиген А и агглютинин  $\alpha$ .

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

20. К внутренней среде организма относятся:

1. Тканевая (интерстициальная) жидкость.
2. Лимфа.
3. Кровь.
4. Пот.

**Ответ: А.**

21. Состав и свойства лимфы зависят от:

1. Прохождения лимфы через лимфатический узел.
2. Органа, от которого лимфа оттекает.
3. Приема пищи.
4. Парциального давления  $O_2$  и  $CO_2$  в крови.

**Ответ: А.**

22. К факторам, влияющим на эритропоэз, относят:

1. Эритропоэтин.
2. Витамины группы В и фактор Касла.
3. Двухвалентное железо.
4. Повышение уровня фибриногена.

**Ответ: А.**

23. К белкам плазмы крови относят:

1. Фибриноген.
2. Альбумины.

3. Иммуноглобулины.
4. Миозин.

**Ответ: А.**

*24. К соединениям гемоглобина относят:*

1. Карбогемоглобин.
2. Ферритин.
3. Оксигемоглобин.
4. Эритропоэтин.

**Ответ: В.**

*25. На эритропоэз влияют:*

1. Эритропоэтин.
2. Гипоксия.
3. Фактор Касла.
4. Двухвалентное железо.

**Ответ: Е.**

*26. Скорость оседания эритроцитов зависит от:*

1. Возраста.
2. Пола.
3. Изменения белковых фракций плазмы.
4. Гипоксии.

**Ответ: А.**

*27. Образованию тромбоцитарной пробки предшествует:*

1. Повреждение эндотелия.
2. Активация фактора Виллебранда.
3. Вазоконстрикция.
4. Изменение формы тромбоцитов.

**Ответ: Е.**

*28. К факторам свертывающей системы относят:*

1. Ионы кальция.
2. Плазменные факторы.
3. Тканевые факторы.
4. Антитромбин III.

**Ответ: А.**

29. К факторам, ускоряющим свертывание крови, относят:

1. Повышение тонуса симпатического отдела ВНС.
2. Интенсивную мышечную работу.
3. Повреждение стенки сосуда.
4. Недостаток ионов кальция.

**Ответ: А.**

30. К факторам, предотвращающим свертывание крови, относят:

1. Гипоксию.
2. Недостаток ионов кальция.
3. Повреждение сосуда.
4. Гепарин.

**Ответ: С.**

31. К противосвертывающей системе принадлежит:

1. Гепарин.
2. Ионы кальция.
3. Антитромбин III.
4. Фибрин.

**Ответ: В.**

32. Факторами, активирующими систему фибринолиза, являются:

1. Плазменный калликреин.
2. Урокиназа.
3. Стрептокиназа.
4. Ионы кальция.

**Ответ: А.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| D     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| E     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

33. Белки плазмы участвуют в регуляции рН крови, ПОТОМУ ЧТО гемоглобиновый буфер является одной из наиболее эффективных буферных систем.

**Ответ: В.**

34. Одной из важных функций эритроцитов является транспорт  $O_2$  и  $CO_2$ , ПОТОМУ ЧТО они меняют форму и за счет псевдоподий удерживают  $O_2$  и  $CO_2$  в просвете артериол.

**Ответ: С.**

35. Разрушение эритроцитов происходит в костном мозге, ПОТОМУ ЧТО при механическом воздействии повреждаются мембраны эритроцитов и возникает механический гемолиз.

**Ответ: D.**

36. При увеличении количества эритроцитов будет увеличиваться показатель гематокрита, ПОТОМУ ЧТО регуляция эритропоэза в первую очередь зависит от уровня эритропоэтина в организме.

**Ответ: В.**

37. В функциональной системе, направленной на поддержание объема циркулирующей крови в организме человека, отклонение объема крови воспринимается хеморецепторами сосудов, ПОТОМУ ЧТО при изменении объема циркулирующей крови компенсаторные механизмы вызовут перераспределение крови из депо, изменение ЧСС, изменение работы почек и эритропоэза.

**Ответ: D.**

38. Недостаточное потребление жиров приводит к снижению уровня жирорастворимого витамина К и, как следствие, к недостаточному синтезу плазменных факторов свертывания, ПОТОМУ ЧТО синтез в печени ряда плазменных факторов свертывания зависит от витамина К.

**Ответ: А.**

39. Возникновение резус-конфликта между матерью и плодом возможно при повторной беременности когда мать Rh(+), а отец Rh(—), ПОТОМУ ЧТО в случае резус-конфликта в крови матери при повторной беременности находятся резус-антитела, вызывающие гемолиз эритроцитов плода.

**Ответ: D.**

40. Гепарин содержится почти во всех тканях организма, является естественным антикоагулянтом и играет важную роль в противосвертывающей системе, ПОТОМУ ЧТО он усиливает действие антитромбина III и сам ингибирует факторы свертывания.

**Ответ: A.**

41. Система фибринолиза обеспечивает растворение образовавшихся в процессе гемостаза тромбов, ПОТОМУ ЧТО во время процесса фибринолиза под действием ряда факторов плазмин превращается в плазминоген, который расщепляет фибрин до растворимых пептидов.

**Ответ: C.**

## 7. ДЫХАНИЕ

### Занятие 1

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

### Задание 1

Испытуемый после нескольких спокойных вдохов делает максимальный вдох, а затем — максимально глубокий выдох в спирометр, на шкале которого указывается выдыхаемый объем.

1. Какой показатель внешнего дыхания определяется при этом измерении?

- A. Резервный объем вдоха.
- B. Форсированная жизненная емкость легких.
- C. Жизненная емкость легких.
- D. Скорость выдоха.
- E. Объем форсированного выдоха.

**Ответ: C.**

*2. Какой объем не входит в жизненную емкость легких?*

- A. Дыхательный объем.
- B. Резервный объем вдоха.
- C. Остаточный объем.
- D. Резервный объем выдоха.
- E. Все вышеперечисленное.

**Ответ: C.**

*3. От чего зависит жизненная емкость легких?*

- A. Пол.
- B. Возраст.
- C. Рост и вес.
- D. Уровень физического развития.
- E. Все вышеперечисленное.

**Ответ: E.**

*4. Что называется остаточным объемом?*

- A. Количество воздуха, заполняющее воздухоносные пути после обычного выдоха.
- B. Количество воздуха, остающееся в легких после максимального выдоха.
- C. Количество воздуха, остающееся в легких после субмаксимального выдоха.
- D. Сумма объемов резервного объема вдоха и выдоха.
- E. Разница между резервным объемом выдоха и объемом мертвого пространства.

**Ответ: B.**

*5. Что называется функциональной остаточной емкостью?*

- A. Количество воздуха, остающееся в легких после спокойного выдоха.
- B. Количество воздуха, остающееся в легких после форсированного выдоха.
- C. Сумма объемов спокойного и резервного выдоха.
- D. Количество воздуха, которое можно вдохнуть после спокойного вдоха.
- E. Объем анатомического мертвого пространства.

**Ответ: A.**

6. Как называется объем воздуха, который представляет сумму дыхательного объема, резервного объема вдоха и резервного объема выдоха?

- A. Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ).
- B. Объем анатомического и функционального мертвого пространства.
- C. Функциональная остаточная емкость.
- D. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ).
- E. Минутный объем дыхания (МОД).

**Ответ: D.**

7. Какой объем можно определить, если из объема жизненной емкости легких вычесть дыхательный объем и резервный объем вдоха?

- A. Остаточный объем.
- B. Функциональный остаточный объем.
- C. Объем функционального мертвого пространства.
- D. Объем анатомического мертвого пространства.
- E. Резервный объем выдоха.

**Ответ: E.**

### **Задание 2**

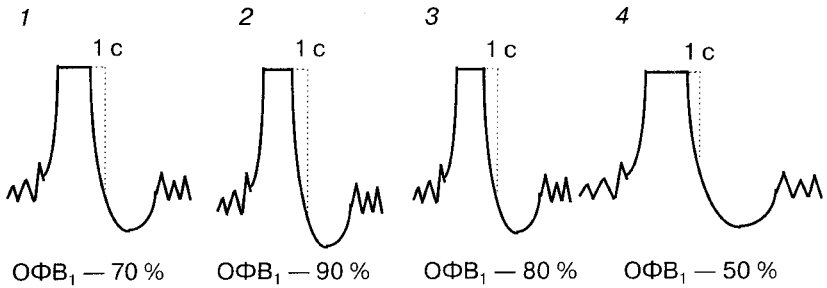
*Испытуемый совершает максимально глубокий вдох и затем делает максимально глубокий и быстрый выдох. Прибор показывает объем выдыхаемого воздуха и объем выдыхаемого воздуха за 1-ю секунду.*

1. Какие параметры внешнего дыхания показывает прибор?

- A. Резервный объем выдоха и индекс Тиффно.
- B. Жизненную емкость и скорость газообмена в альвеолах.
- C. Общую емкость легких и скорость движения воздуха в дыхательных путях.
- D. Форсированную жизненную емкость и объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>).
- E. Максимальную вентиляцию легких и индекс Тиффно.

**Ответ: D.**

2. Сравните спирограммы 4 молодых мужчин при определении форсированной жизненной емкости и укажите спирограмму с отклонением от нормы.



- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.
- E. Везде норма.

**Ответ: D.**

3. У мужчины среднего возраста, роста и массы тела зарегистрированы следующие параметры внешнего дыхания: 1) ЖЕЛ — 4,5 л; 2) ФЖЕЛ — 4,3 л; 3) ОФВ<sub>1</sub> — 2,15 л; 4) МОД — 6 л; 5) дыхательный объем — 500 мл. Какой параметр имеет отклонение от нормы?

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.
- E. 5.

**Ответ: C.**

### Задание 3

У испытуемого регистрируется пневмограмма в покое. Затем его просят задержать дыхание на 20–25 с, а затем дышать, как требуется организму. Во 2-й части исследования после спокойного дыхания просят провести произвольную гипервентиляцию в течение 15–20 с, после этого дышать, как требуется организму.

1. Какое изменение дыхания регистрируется после задержки дыхания?

- A. Никакого.
- B. Длительная гипервентиляция.

- C. Судорожное дыхание.
- D. Рефлекторное гиперпноэ.
- E. Рефлекторное апноэ.

**Ответ: D.**

*2. Какая афферентная информация в первую очередь влияет на работу дыхательного центра в данном эксперименте?*

- A. От механорецепторов об изменении объема легких.
- B. От propriорецепторов дыхательных мышц.
- C. Об изменении давления в плевральной полости.
- D. От механорецепторов воздухоносных путей о скорости воздушного потока.
- E. От хеморецепторов сосудов об изменении рН крови.

**Ответ: E.**

*3. Что подтверждает данный эксперимент?*

- A. Наличие гуморальной регуляции ритма внешнего дыхания и участие коры больших полушарий в регуляции внешнего дыхания.
- B. Наличие только нервной регуляции дыхания.
- C. Наличие только гуморальной регуляции дыхания.
- D. Роль механорецепторов легких в регуляции дыхания.
- E. Автоматию нейронов дыхательного центра.

**Ответ: A.**

*4. При каких условиях легче произвести длительную задержку дыхания?*

- A. На фоне предварительного спокойного дыхания сделать максимально глубокий выдох и задержать дыхание.
- B. Задержать дыхание на фазе глубокого вдоха после спокойного дыхания.
- C. Задержать дыхание после гипервентиляции на выдохе.
- D. Задержать дыхание после гипервентиляции на глубоком вдохе.
- E. Предварительное изменение внешнего дыхания не влияет на продолжительность произвольной задержки дыхания.

**Ответ: D.**

*5. Какие из перечисленных ниже факторов влияют на частоту и глубину дыхания?*

- A. рН крови.

- В. Содержание  $O_2$  в крови.
- С. Содержание  $CO_2$  в крови.
- Д. Афферентация от механорецепторов легких.
- Е. Все вышеперечисленное.

**Ответ: Е.**

#### **Задание 4**

*Основными показателями внешнего дыхания человека являются жизненная емкость легких (ЖЕЛ) и ее составляющие, минутная вентиляция легких (МВЛ), максимальная минутная вентиляция (ММВ), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ<sub>1</sub>). Каждый из показателей имеет свое понятие нормы.*

*1. Какой из предлагаемых показателей не соответствует норме?*

- А. ФЖЕЛ на 20 % больше ЖЕЛ.
- В. ЖЕЛ = 5 л.
- С. ОФВ<sub>1</sub> = 80 % от ЖЕЛ.
- Д. МВЛ = 6 л.
- Е. Дыхательный объем — 500 мл.

**Ответ: А.**

*2. О чем говорит снижение объема форсированного выдоха за 1-ю секунду при нормальной ЖЕЛ?*

- А. Слабость сокращения дыхательных мышц.
- В. Сужение каких-либо участков воздухоносных путей.
- С. Снижение возбуждения экспираторных нейронов.
- Д. Увеличение функционального мертвого пространства.
- Е. Снижение возбудимости  $\alpha$ -адренорецепторов бронхов.

**Ответ: В.**

*3. Почему при определении максимальной минутной вентиляции испытуемому предлагают дышать максимально глубоко и быстро в течение 15–20 с, а не 1 мин?*

- А. Устают дыхательные мышцы.
- В. Возникает гипокапния.
- С. Возникает гиперкапния.
- Д. Возникает ацидоз.

Е. Происходит все в комплексе.

**Ответ: В.**

4. Что обозначает понятие «функциональное мертвое пространство»?

А. Сумма резервного объема выдоха и объема анатомического мертвого пространства.

В. Объем всех воздухоносных путей.

С. Сумма анатомического мертвого пространства и объема альвеол, не участвующих в газообмене.

Д. Сумма резервного объема вдоха и дыхательного объема.

Е. Сумма резервного объема выдоха и остаточного объема.

**Ответ: С.**

5. Какие показатели внешнего дыхания улучшаются под влиянием занятий спортом?

А. ЖЕЛ.

В. ФЖЕЛ.

С. ОФВ<sub>1</sub>.

Д. МВЛ.

Е. Все вышеперечисленное.

**Ответ: Е.**

### **Задание 5**

*Провели опыт Фредерика с перекрестным кровообращением на двух собаках.*

1. Что доказывает данный эксперимент?

А. Влияние скорости кровотока на работу дыхательного центра.

В. Наличие рефлекторной регуляции дыхания от механорецепторов легких.

С. Роль осмотического давления в регуляции дыхания.

Д. Существование гуморального механизма в регуляции дыхания.

Е. Существование нервного механизма в регуляции кровообращения.

**Ответ: D.**

2. Какой гуморальный фактор играет ведущую роль в регуляции дыхания?

А. Адреналин.

В. NO.

- С.  $\text{CO}_2$ .
- Д.  $\text{CO}$ .
- Е. Продукты метаболизма.

**Ответ: С.**

## **Занятие 2**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Что является полезным приспособительным результатом в работе функциональной системы, поддерживающей оптимальные для метаболизма дыхательные показатели крови?*

- А. Парциальное давление  $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2$  в крови.
- В. Парциальное давление  $\text{O}_2$  и  $\text{CO}_2$  в крови.
- С. Парциальное давление  $\text{O}_2$  и паров воды в альвеолярном воздухе.
- Д. Парциальное давление  $\text{O}_2$  и  $\text{CO}$  в крови.
- Е. Парциальное давление  $\text{CO}_2$  и паров воды в альвеолярном воздухе.

**Ответ: В.**

*2. Какие рецепторы контролируют изменения газового состава крови?*

- А. Механорецепторы.
- В. Барорецепторы.
- С. Хеморецепторы.
- Д. Осморецепторы.
- Е. Терморецепторы.

**Ответ: С.**

*3. В каких структурах расположены хеморецепторы, контролирующие газовый состав организма?*

- А. Легких, сосудах.
- В. Сосудах, ЦНС.
- С. ЦНС, легких.
- Д. Легких, тканях.
- Е. Бронхах, трахее.

**Ответ: В.**

*4. В каких отделах сосудистой системы находятся основные скопления хеморецепторов?*

- A. Дуга аорты и синокаротидная зона.
- B. Сосуды легких и скелетных мышц.
- C. Сосуды сердца и легких.
- D. Сосуды почек и сердца.
- E. Сосуды гипофиза.

**Ответ: A.**

*5. По каким нервам идет в ЦНС основная информация о газовом составе крови?*

- A. Блуждающему и депрессорному.
- B. Диафрагмальному и блуждающему.
- C. Депрессорному и синусному.
- D. Нервам симпатического ствола и блуждающему нерву.
- E. Нервным волокнам метасимпатической нервной системы.

**Ответ: C.**

*6. Что произойдет с дыханием после перерезки спинного мозга животного на уровне I шейного сегмента?*

- A. Станет редким и глубоким.
- B. Прекратится.
- C. Станет судорожным.
- D. Не изменится.
- E. Станет частым и поверхностным.

**Ответ: B.**

*7. Сохранится ли дыхание после перерезки спинного мозга на уровне I-го грудного сегмента?*

- A. Не сохранится.
- B. Сохранится за счет автоматии мотонейронов межреберных мышц.
- C. Сохранится за счет работы диафрагмы.
- D. Сохранится за счет симпатических влияний.
- E. Сохранится за счет парасимпатических влияний.

**Ответ: C.**

*8. Какую роль играет кора больших полушарий в регуляции дыхания?*

- A. Обеспечивает произвольную регуляцию дыхания.
- B. Дает информацию в структуры продолговатого мозга о глубине совершенного вдоха.

- С. Информировывает нижележащие структуры дыхательного центра о содержании  $\text{CO}_2$  в крови.
- Д. Обеспечивает автоматизм внешнего дыхания.
- Е. Оказывает тоническое влияние на дыхательный центр.

**Ответ: А.**

*9. Какие пути саморегуляции наиболее полно обеспечивают поддержание оптимального для метаболизма газового состава крови?*

- А. Внешнее дыхание.
- В. Внешнее дыхание, изменение кислородной емкости крови, поведение.
- С. Внешнее дыхание, изменение кислородной емкости крови, выделительные функции, работа сердца, поведение.
- Д. Внешнее дыхание, изменение кислородной емкости крови, работа сердца.
- Е. Внутреннее дыхание.

**Ответ: С.**

*10. Какой механизм обеспечивает смену вдоха на выдох?*

- А. насыщение тканей кислородом.
- В. Вагусная афферентация от механорецепторов легких.
- С. Падение  $\text{pO}_2$  в крови.
- Д. Утомление дыхательной мускулатуры.
- Е. Возбуждение коры больших полушарий мозга.

**Ответ: В.**

*11. Как изменится внешнее дыхание после двусторонней ваготомии легких?*

- А. Станет редким и глубоким.
- В. Не изменится.
- С. Станет поверхностным.
- Д. Возникает задержка дыхания на выдохе.
- Е. Возникает задержка дыхания на вдохе.

**Ответ: А.**

*12. Какая сила определяет поступление воздуха в альвеолы при вдохе?*

- А. Разность между атмосферным давлением и силой эластической тяги легких.

- В. Эластическая тяга легких.
- С. Разность между атмосферным и внутриальвеолярным давлением.
- Д. Внутривентрикулярное давление.
- Е. Разность между парциальным давлением  $O_2$  и  $CO_2$  в альвеолярном воздухе.

**Ответ: С.**

*13. Какое в среднем внутриплевральное давление в конце спокойного вдоха при нормальном атмосферном давлении?*

- А. 860 мм рт. ст.
- В. 658 мм рт. ст.
- С. 754 мм рт. ст.
- Д. 780 мм рт. ст.
- Е. 100 мм рт. ст.

**Ответ: С.**

*14. Какое внутриплевральное давление в конце спокойного выдоха при нормальном атмосферном давлении?*

- А. 757 мм рт. ст.
- В. 780 мм рт. ст.
- С. 760 мм рт. ст.
- Д. 740 мм рт. ст.
- Е. 100 мм рт. ст.

**Ответ: А.**

*15. В чем причина спадения легкого при пневмотораксе?*

- А. В снижении внутриплеврального давления.
- В. Внутриплевральное давление становится равным атмосферному.
- С. В увеличении внутрибрюшного давления.
- Д. В атонии дыхательных мышц.
- Е. В нарушении автоматизма дыхательного центра.

**Ответ: В.**

*16. Какое количество воздуха остается в легких после глубокого выдоха?*

- А. 100 мл.
- В. 2000 мл.
- С. 500 мл.
- Д. 1000 мл.
- Е. 10 мл.

**Ответ: Д.**

*17. Что является причиной диффузии газов из альвеолярного воздуха в кровь и обратно?*

- А. Разность парциального давления и напряжения газов между альвеолярным воздухом и кровью.
- В. Тесное прилегание альвеол и капилляров.
- С. Механизм активного транспорта  $O_2$  и  $CO_2$ .
- Д. Изменение сродства Hb к  $O_2$ .
- Е. Отрицательное внутриплевральное давление.

**Ответ: А.**

*18. Как изменится диффузия газов из альвеолярного воздуха в кровь и обратно в условиях низкого атмосферного давления?*

- А. Снизятся поступление в кровь  $O_2$  и выход из крови  $CO_2$ .
- В. Снизятся поступление в кровь  $O_2$  и увеличится выход  $CO_2$ .
- С. Не изменится.
- Д. Увеличатся поступление  $O_2$  в кровь и выход  $CO_2$  из крови.
- Е. Увеличится поступление в кровь  $O_2$  и снизится выход  $CO_2$ .

**Ответ: В.**

*19. Какое количество  $O_2$  в 100 мл крови находится в виде оксигемоглобина и в физически растворенном состоянии?*

- А. 19 и 0,3 мл.
- В. 50 и 10 мл.
- С. 5 и 1 мл.
- Д. 38 и 5 мл.
- Е. 0,3 и 19 мл.

**Ответ: А.**

*20. Какое количество  $O_2$  может связать 1 г Hb при нормальных условиях?*

- А. 10 мл.
- В. 25 мл.
- С. 1,34 мл.
- Д. 5,4 мл.
- Е. 13,4 мл.

**Ответ: С.**

*21. Как изменится диссоциация  $HbO_2$  при тяжелой физической работе?*

- А. Увеличится.

- В. Уменьшится.
- С. Не изменится.
- Д. Сначала не изменится, а потом уменьшится.
- Е. Сначала уменьшится, затем нормализуется.

**Ответ: А.**

*22. За счет чего у плода в пренатальном периоде насыщение крови  $O_2$  повышено?*

- А. Вследствие повышенного метаболизма.
- В. Вследствие изменения рН.
- С. Вследствие повышения температуры крови матери.
- Д. За счет высокого сродства Hb к  $O_2$ .
- Е. За счет низкого сродства Hb к  $O_2$ .

**Ответ: D.**

*23. В какой форме транспортируется большая часть  $CO_2$ ?*

- А. В физически растворенном состоянии.
- В. В виде карбоксигемоглобина.
- С. В виде гидрокарбоната Na, K.
- Д. В газообразном состоянии.
- Е. В виде угольной кислоты.

**Ответ: С.**

*24. Где происходит преимущественное образование угольной кислоты и ее ионов при поступлении  $CO_2$  в кровь?*

- А. В эритроцитах.
- В. В плазме.
- С. В лейкоцитах.
- Д. В тромбоцитах.
- Е. В эндотелиальных клетках.

**Ответ: А.**

*25. Что помогает человеку произвольно задержать дыхание?*

- А. Гипервентиляция и глубокий вдох перед задержкой.
- В. Глубокий вдох перед задержкой.
- С. Поверхностное дыхание перед задержкой.
- Д. Редкое и глубокое дыхание перед задержкой.
- Е. Неритмичное дыхание перед задержкой.

**Ответ: А.**

26. Какой из внутренних механизмов саморегуляции уровня  $O_2/CO_2$  в крови в основном обеспечивает адаптацию человека к условиям высокогорья?

- A. Работа сердца.
- B. Изменение внешнего дыхания.
- C. Эритропоэз.
- D. Работа почек.
- E. Потовыделение.

**Ответ: C.**

27. Какова роль сурфактанта альвеолярной жидкости?

- A. Уменьшает поверхностное натяжение альвеол.
- B. Увеличивает поверхностное натяжение альвеол.
- C. Оказывает бактерицидное действие.
- D. Улучшает газообмен.
- E. Регулирует легочное кровообращение.

**Ответ: A.**

28. От чего зависит ЖЕЛ в норме?

- A. Частоты и глубины дыхания.
- B. Пола, возраста и роста.
- C. Способа измерения.
- D. Величины атмосферного давления.
- E. Парциального давления  $O_2$  и  $CO_2$  в воздухе.

**Ответ: B.**

29. За счет чего поддерживается постоянство  $O_2/CO_2$  в альвеолярном воздухе?

- A. Глубины дыхания.
- B. Изменения частоты дыхания.
- C. Объема остаточного воздуха.
- D. Постоянного газообмена между альвеолярным воздухом и кровью.
- E. Постоянного кровотока в легких.

**Ответ: C.**

30. Чем объясняется большая концентрация  $O_2$  в выдыхаемом воздухе по сравнению с альвеолярным?

- A. Увеличением резервного объема выдоха.

- В. Наличием мертвого пространства.
- С. Увеличением ЖЕЛ.
- Д. Поглощением азота.
- Е. Пониженной скоростью выдоха.

**Ответ: В.**

*31. Какой тип внешнего дыхания наблюдается при повышенном содержании  $CO_2$  во вдыхаемом воздухе?*

- А. Апноэ.
- В. Гиперпноэ.
- С. Эйпноэ.
- Д. Диспноэ.
- Е. Асфиксия.

**Ответ: В.**

*32. От чего зависит первый вдох новорожденного ребенка?*

- А. Повышения напряжения  $CO_2$  в крови ребенка.
- В. Снижения напряжения  $O_2$  в крови матери.
- С. Появления алкалоза в крови ребенка.
- Д. Отрицательного давления в плевральной полости матери.
- Е. Уменьшения напряжения  $CO_2$  в крови ребенка.

**Ответ: А.**

## 8. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Инструкция. Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Уровень должного основного обмена человека определяют по таблицам, используя параметры:*

- А. Массы тела, роста, пола, возраста и профессии.
- В. Массы тела, роста, пола и возраста.
- С. Массы тела, роста и возраста.
- Д. Массы тела, роста и пола.
- Е. Массы тела, пола и возраста.

**Ответ: В.**

2. *Уровень основного обмена за сутки у человека с массой тела 70 кг равняется:*

- A. 50–100 ккал/сут.
- B. 200–300 ккал/сут.
- C. 500–700 ккал/сут.
- D. 1500–2000 ккал/сут.
- E. 5000–8000 ккал/сут.

**Ответ: D.**

3. *Для расчета энергетического обмена методом прямой калориметрии необходимо знать:*

- A. Калорийность съеденной в течение суток пищи.
- B. Температуру тела испытуемого.
- C. Содержание  $O_2$  и  $CO_2$  во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе.
- D. Количество тепла, выделяемого испытуемым в единицу времени.
- E. Количество усвоенного в течение суток азота.

**Ответ: D.**

4. *Для расчета энергетического обмена методом непрямой калориметрии с полным газовым анализом необходимо знать:*

- A. Калорийность съеденной в течение суток пищи.
- B. Содержание  $O_2$  и  $CO_2$  во вдыхаемом и выдыхаемом испытуемым воздухе.
- C. Объемы поглощенного  $O_2$  и выделенного  $CO_2$  испытуемым в единицу времени.
- D. Содержание  $O_2$  и  $CO_2$  в крови испытуемого.
- E. Количество усвоенного и выделенного в течение суток азота.

**Ответ: C.**

5. *Для расчета энергетического обмена методом непрямой калориметрии с неполным газовым анализом необходимо знать:*

- A. Объем  $O_2$ , поглощенного испытуемым в единицу времени.
- B. Объем  $O_2$  во вдыхаемом испытуемым воздухе в единицу времени.
- C. Объем  $O_2$  в выдыхаемом испытуемым воздухе в единицу времени.
- D. Калорийность съеденной в течение суток пищи.
- E. Количество усвоенного в течение суток азота.

**Ответ: A.**

*6. Для расчета количества белков, участвующих в процессах анаболизма, необходимо определить:*

- A. Азот мочи.
- B. Азот мочи и пота.
- C. Азот кала.
- D. Азот мочи и кала.
- E. Усвоенный азот.

**Ответ: E.**

*7. Для расчета количества белков, подвергшихся катаболизму, необходимо определить:*

- A. Азот мочи.
- B. Азот мочи и пота.
- C. Азот кала.
- D. Азот мочи и кала.
- E. Усвоенный азот.

**Ответ: B.**

*8. Положительный азотистый баланс наблюдается:*

- A. При прекращении систематических физических тренировок.
- B. При недостаточном питании.
- C. Во время роста и развития организма.
- D. При преобладании в пищевом рационе жиров.
- E. При преобладании в пищевом рационе углеводов.

**Ответ: C.**

*9. Азотистое равновесие наблюдается:*

- A. При прекращении систематических физических тренировок.
- B. При недостаточном питании.
- C. Во время роста и развития организма.
- D. При преобладании в пищевом рационе жиров.
- E. При сбалансированном пищевом рационе.

**Ответ: E.**

*10. Энергетический обмен человека при осуществлении напряженной физической работы:*

- A. Соответствует уровню основного обмена.
- B. Соответствует уровню основного обмена и энергии депо питательных веществ организма.

- С. Соответствует уровню основного обмена и величине рабочей прибавки.
- Д. Соответствует уровню основного обмена, энергии депо питательных веществ организма и величине внешней работы.
- Е. Соответствует уровню основного обмена, энергии депо питательных веществ, величине внешней работы и выделенного тепла при работе.

**Ответ: С.**

*11. Величина валового обмена человека:*

- А. Соответствует уровню основного обмена.
- В. Соответствует уровню основного обмена и энергии депо питательных веществ организма.
- С. Соответствует уровню основного обмена и величине рабочей прибавки.
- Д. Соответствует уровню основного обмена, энергии депо питательных веществ организма и величине внешней работы.
- Е. Соответствует уровню основного обмена, энергии депо питательных веществ, величине внешней работы и выделенного тепла при работе.

**Ответ: Е.**

*12. Величина дыхательного коэффициента (ДК) во время физической нагрузки:*

- А. Меньше ДК до физической нагрузки.
- В. Равна ДК до физической нагрузки.
- С. Больше ДК до физической нагрузки.
- Д. Больше ДК до физической нагрузки, приближаясь к 1,0.
- Е. Больше ДК до физической нагрузки, может быть больше 1,0.

**Ответ: D.**

*13. Величина ДК непосредственно после физической нагрузки:*

- А. Меньше ДК до физической нагрузки.
- В. Равна ДК до физической нагрузки.
- С. Больше ДК до физической нагрузки.
- Д. Больше ДК до физической нагрузки, приближаясь к 1,0.
- Е. Больше ДК до физической нагрузки, может быть больше 1,0.

**Ответ: Е.**

*14. Величина ДК через первые несколько минут после физической нагрузки:*

- А. Меньше ДК до физической нагрузки.
- В. Равна ДК до физической нагрузки.
- С. Больше ДК до физической нагрузки.
- Д. Больше ДК до физической нагрузки, приближаясь к 1,0.
- Е. Больше ДК до физической нагрузки, может быть больше 1,0.

**Ответ: А.**

*15. Величина ДК через 30–50 мин после физической нагрузки:*

- А. Меньше ДК до физической нагрузки.
- В. Равна ДК до физической нагрузки.
- С. Больше ДК до физической нагрузки.
- Д. Больше ДК до физической нагрузки, приближаясь к 1,0.
- Е. Больше ДК до физической нагрузки, может быть больше 1,0.

**Ответ: В.**

*16. Энергетический обмен человека после приема пищи:*

- А. Не изменяются.
- В. Уменьшаются.
- С. Увеличиваются.
- Д. Увеличиваются, особенно после приема белковой пищи.
- Е. Увеличиваются, особенно после приема жирной пищи.

**Ответ: Д.**

*17. Белковый анаболизм увеличивается при действии:*

- А. Адреналина.
- В. Соматотропного гормона.
- С. Альдостерона.
- Д. Кортизола.
- Е. Всех перечисленных гормонов.

**Ответ: В.**

*18. Мобилизация жировых депо в организме человека происходит под влиянием:*

- А. Тироксина, трийодтиронина.
- В. Соматотропного гормона.

- С. Адреналина.
- Д. Симпатических нервов.
- Е. Всех перечисленных факторов.

**Ответ: Е.**

*19. Физический калорический коэффициент белков по сравнению с физиологическим калорическим коэффициентом белков:*

- А. Такой же.
- В. Больше.
- С. Меньше.
- Д. Зависит от пути окисления белков.
- Е. Отличается качественно, а не количественно.

**Ответ: В.**

*20. Физический калорический коэффициент жиров по сравнению с физиологическим калорическим коэффициентом жиров:*

- А. Такой же.
- В. Больше.
- С. Меньше.
- Д. Зависит от пути окисления жиров.
- Е. Отличается качественно, а не количественно.

**Ответ: А.**

## **9. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. При термометрии наиболее высокий показатель температуры тела человека наблюдается при измерении:*

- А. Подъязычной температуры.
- В. Подмышечной температуры.
- С. Ректальной температуры.
- Д. Температуры наружного слухового прохода уха.
- Е. Температуры кожи лба.

**Ответ: С.**

*2. Температура тела человека при измерении в подмышечной впадине в течение суток минимальна в:*

- A. 0–2 часа.
- B. 3–4 часа.
- C. 12–14 часов.
- D. 16–18 часов.
- E. 21–23 часа.

**Ответ: B.**

*3. Температура тела человека при измерении в подмышечной впадине в течение суток максимальна в:*

- A. 0–2 часа.
- B. 3–4 часа.
- C. 12–14 часов.
- D. 16–18 часов.
- E. 21–23 часа.

**Ответ: D.**

*4. Амплитуда суточных колебаний температуры тела человека при измерении в подмышечной впадине в среднем составляет:*

- A. 0 °C.
- B. 0,1 °C.
- C. 1,0 °C.
- D. 2,0 °C.
- E. 3,0 °C.

**Ответ: C.**

*5. За усредненную температуру ядра тела человека принимают температуру:*

- A. Крови правого предсердия.
- B. Крови левого желудочка сердца.
- C. Ткани печени.
- D. Ректальную.
- E. В подмышечной впадине.

**Ответ: A.**

*6. Температура комфорта воздуха для легко одетого человека при 50% относительной влажности воздуха и равенстве температур воздуха и стен помещения равна:*

- A. 15–18 °C.
- B. 18–20 °C.
- C. 21–23 °C.
- D. 23–26 °C.
- E. 36–37 °C.

**Ответ: C.**

*7. Какое имеется отношение между температурой комфорта воды при нахождении человека в водной среде и температурой комфорта воздуха при нахождении человека в воздушной среде?*

- A. Температура комфорта воды выше температуры комфорта воздуха.
- B. Температура комфорта воды ниже температуры комфорта воздуха.
- C. Температура комфорта воды равна температуре комфорта воздуха.
- D. Отношение зависит от продолжительности пребывания человека в воде.
- E. Температура комфорта воды и воздуха нельзя сравнивать.

**Ответ: A.**

*8. При пребывании человека в условиях температурного комфорта:*

- A. Теплопродукция максимальна.
- B. Теплопродукция минимальна.
- C. Теплопродукция отсутствует.
- D. Теплоотдача максимальна.
- E. Теплоотдача отсутствует.

**Ответ: B.**

*9. Ведущей структурой мозга, регулирующей теплопродукцию, является:*

- A. Продолговатый мозг.
- B. Мозжечок.
- C. Передний отдел гипоталамуса.
- D. Задний отдел гипоталамуса.
- E. Кора больших полушарий мозга.

**Ответ: D.**

*10. Ведущей структурой мозга, регулирующей теплоотдачу, является:*

- А. Продолговатый мозг.
- В. Мозжечок.
- С. Передний отдел гипоталамуса.
- Д. Задний отдел гипоталамуса.
- Е. Кора больших полушарий мозга.

**Ответ: С.**

*11. Интенсивность теплопродукции у человека, находящегося в условиях, когда температура окружающей среды ниже температуры комфорта:*

- А. Не изменяется.
- В. Повышается.
- С. Понижается.
- Д. Не изменяется, а затем повышается.
- Е. Понижается, а затем возвращается к прежнему уровню.

**Ответ: В.**

*12. Теплоотдача у человека осуществляется с помощью:*

- А. Конвекции, излучения, испарения и теплопроводности.
- В. Конвекции, излучения и теплопроводности.
- С. Конвекции, излучения и испарения.
- Д. Конвекции и излучения.
- Е. Конвекции.

**Ответ: А.**

*13. Теплоотдача у человека, находящегося в условиях низкой температуры окружающей среды, преимущественно осуществляется за счет:*

- А. Конвекции.
- В. Излучения.
- С. Теплопроводности.
- Д. Испарения.
- Е. Сосудистых реакций на поверхности тела.

**Ответ: В.**

*14. В условиях низкой температуры окружающей среды интенсивность теплоотдачи у тучного человека по сравнению с худым:*

- А. Такая же.

- В. Ниже.
- С. Выше.
- Д. Сначала выше, а затем одинаковая.
- Е. Сначала ниже, а затем одинаковая.

**Ответ: В.**

*15. В условиях низкой температуры окружающей среды у человека наблюдается:*

- А. Увеличение интенсивности метаболизма.
- В. Усиление сократительной активности скелетных мышц.
- С. Расщепление бурого жира.
- Д. Сосудистые реакции на поверхности тела.
- Е. За счет всех перечисленных процессов.

**Ответ: Е.**

*16. После введения атропина у человека:*

- А. Блокируется увеличение интенсивности метаболизма.
- В. Блокируется сократительная активность скелетных мышц.
- С. Блокируется расщепление бурого жира.
- Д. Подавляются сосудодвигательные реакции.
- Е. Подавляется потоотделение.

**Ответ: Е.**

*17. Искусственную гипотермию у человека в медицинской практике применяют для:*

- А. Уменьшения потребности тканей в  $O_2$ .
- В. Уменьшения степени гипоксии.
- С. Снижения интенсивности метаболизма.
- Д. Уменьшения потребления  $O_2$  из крови.
- Е. Осуществления всех перечисленных процессов.

**Ответ: Е.**

*18. Уровень теплопродукции у человека, находящегося в состоянии глубокого наркоза с применением миорелаксантов и ганглиоблокаторов:*

- А. Не изменяется.
- В. Повышается.
- С. Понижается.
- Д. Сначала не изменяется, а затем повышается.

Е. Сначала понижается, а затем возвращается к прежнему уровню.

**Ответ: С.**

*19. Интенсивность теплопродукции у человека, находящегося в условиях, когда температура окружающей среды выше температуры его тела:*

А. Понижается.

В. Не изменяется.

С. Повышается.

Д. Равна нулю.

Е. Сначала повышается, а затем возвращается к прежнему уровню.

**Ответ: С.**

*20. Теплоотдача человека, находящегося в условиях повышенной температуры окружающей среды, преимущественно осуществляется за счет:*

А. Конвекции.

В. Излучения.

С. Теплопроводности.

Д. Испарения.

Е. Сосудистых реакций на поверхности тела.

**Ответ: D.**

## 10. ПИЩЕВАРЕНИЕ

### З а н я т и е 1

**И н с т р у к ц и я.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. Тоническая и двигательная активность желудка у человека изменяется следующим образом в состоянии голода по сравнению с насыщением:*

А. Тонус желудка не меняется, сохраняется обычная его моторика.

В. Тонус желудка повышается, периодически появляется усиленная перистальтика.

С. Тонус желудка понижается, перистальтика его усиливается.

Д. Тонус желудка не меняется, перистальтика его усиливается.

Е. Тонус желудка повышается, моторика его не меняется.

**Ответ: В.**

*2. Тонус и моторика желудка изменяются следующим образом при поступлении кислого химуса из желудка в двенадцатиперстную кишку:*

| Пилорический сфинктер | Тонус тела желудка | Перистальтика |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| А. закрывается        | снижается          | снижается     |
| В. открывается        | повышается         | повышается    |
| С. закрывается        | снижается          | повышается    |
| Д. открывается        | снижается          | повышается    |
| Е. закрывается        | повышается         | повышается    |

**Ответ: А.**

*3. Моторным нервом, координирующим перистальтику нижней части пищевода, является:*

- А. Блуждающий.
- В. Подъязычный.
- С. Симпатический.
- Д. Тройничный.
- Е. Языкоглоточный.

**Ответ: А.**

*4. Выбрасывание желчи из желчного пузыря происходит под влиянием:*

- А. Сокращения желудка.
- В. Поступления жирных кислот, аминокислот, соляной кислоты в двенадцатиперстную кишку.
- С. Выделения гидролаз поджелудочной железой.
- Д. Поступления инсулина в кровь.
- Е. Поступления глюкозы в кровь.

**Ответ: В.**

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

5. Акт глотания происходит благодаря регуляторному влиянию:

1. Тройничного нерва (5-я пара черепных нервов).
2. Языкоглоточного нерва (9-я пара черепных нервов).
3. Блуждающего нерва (10-я пара черепных нервов).
4. Подъязычного нерва (12-я пара черепных нервов).

**Ответ: С.**

6. Гастрин оказывает следующее действие:

1. Стимулирует моторику желудка.
2. Стимулирует секрецию в желудке.
3. Тормозит опорожнение желудка.
4. Увеличивает тонус нижнего пищеводного сфинктера.

**Ответ: А.**

7. Для моторной деятельности толстых кишок характерно:

1. Изменение тонуса.
2. Сегментация.
3. Перистальтика.
4. Движение ворсинок.

**Ответ: А.**

8. Вне пищеварения сфинктер общего желчного протока:

1. Открыт.
2. Периодически перистальтирует.
3. Находится в состоянии расслабления.
4. Закрыт.

**Ответ: Д.**

9. При попадании соляной кислоты в дуоденум пилорический сфинктер желудка:

1. Открывается.
2. Усиленно перистальтирует.
3. Резко расслабляется.
4. Закрывается.

**Ответ: Д.**

*10. Моторика ворсинок кишечника усиливается при действии:*

1. Адреналина.
2. Вазоинтестинального пептида.
3. Энтерогастрола.
4. Вилликинина.

**Ответ: С.**

*11. Автоматизм кишечника определяется:*

1. Наличием интрамуральных сплетений.
2. Периодической импульсацией, поступающей по блуждающему нерву.
3. Периодической импульсацией, поступающей по симпатическому нерву.
4. Автоматией гладких мышц.

**Ответ: D.**

*12. В клинике моторная функция желудочно-кишечного тракта исследуется с помощью:*

1. Рентгенографии.
2. Электрогастрографии.
3. Радиотелеметрии.
4. Гастроскопии.

**Ответ: E.**

*13. Для моторной деятельности тонких кишок характерно:*

1. Перистальтические сокращения.
2. Изменения тонуса.
3. Маятникообразные движения.
4. Сегментация.

**Ответ: E.**

**И н с т р у к ц и я.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО.

**Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.**

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| A     | Верно         | Верно         | Верна   |
| B     | Верно         | Верно         | Неверна |
| C     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| D     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| E     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

14. Дуодено-гастральный рефлюкс (сокращения, вызывающие перемещения химуса в обратную сторону от нормального) может приводить к возникновению гастрита и язв желудка, ПОТОМУ ЧТО забрасывание содержимого двенадцатиперстной кишки в желудок нарушает pH и секреторную активность слизистой желудка.

**Ответ: A.**

15. Срыгивание содержимого желудка (регургитация) чаще наблюдается у детей, ПОТОМУ ЧТО в детском возрасте механизм запираания нижнего пищеводного сфинктера является недостаточно зрелым.

**Ответ: A.**

16. Перерезка симпатических нервов кишечника подавляет моторику кишечника, ПОТОМУ ЧТО норадреналин, выделяющийся в окончаниях постганглионарных нейронов, активирует постсинаптические мембраны интрамуральных нейронов.

**Ответ: E.**

17. Акт дефекации сопровождается повышением внутрибрюшного давления, ПОТОМУ ЧТО при дефекации расслабляется анальный сфинктер.

**Ответ: B.**

18. Прием касторового масла сопровождается усилением моторики толстого кишечника, ПОТОМУ ЧТО жиры, содержащие насыщенные жирные кислоты, плохо всасываются и доходят переваренными до толстого кишечника

**Ответ: A.**

19. Хлеб «Здоровье», содержащий зерна крупного помола, оказывает стимулирующее влияние на моторику желудочно-кишечного тракта,

**ПОТОМУ ЧТО** *химус, содержащий крупные частицы, вызывает усиление моторики толстого кишечника.*

**Ответ: А.**

*20. Раздувание теплой водой толстого кишечника, производимое с помощью клизмы, вызывает послабляющий эффект, ПОТОМУ ЧТО небольшое растяжение кишки усиливает ее моторные функции.*

**Ответ: А.**

*21. Во время акта дефекации натуживание приводит к повышению частоты сердечных сокращений и подъему артериального давления, ПОТОМУ ЧТО во время дефекации увеличивается внутрибрюшное давление.*

**Ответ: В.**

## **Занятие 2**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

*1. В какой части желудка образуется гастрин?*

- А. Кардиальной.
- В. Фундальной.
- С. Пилорической.
- Д. Антральной.
- Е. Все отделы желудка.

**Ответ: Д.**

*2. Какое вещество определяет гуморальную фазу желудочной секреции?*

- А. Секретин.
- В. Гастрин.
- С. Энтерокиназа.
- Д. Холецистокинин-панкреозимин.
- Е. Вазоинтестинальный полипептид.

**Ответ: В.**

*3. Какие из перечисленных факторов в наибольшей степени стимулируют выделение гастрина?*

- А. Вид, запах пищи.

- В. Нахождение пищи в ротовой полости.
- С. Поступление химуса в кишечник.
- Д. Наличие пищи в желудке.
- Е. Разговор о еде и пище.

**Ответ: D.**

*4. Какие факторы подавляют желудочную секрецию?*

- А. Прием углеводов.
- В. Прием жиров.
- С. Прием воды.
- Д. Прием фруктового сока.
- Е. Прием белков.

**Ответ: В.**

*5. Какие из компонентов желудочного сока предотвращают брожение пищи в желудке?*

- А. Пепсин, гастриксин.
- В. Соляная кислота.
- С. Липаза.
- Д. Мукополисахариды.
- Е. Вода, слизь.

**Ответ: В.**

*6. Какие из компонентов желудочного сока поступают в желудок из плазмы крови без биохимических превращений в железах желудка?*

- А. Пепсин, соляная кислота.
- В. Мукополисахариды.
- С. Липаза, амилаза.
- Д. Гастриксин.
- Е. Лизоцим.

**Ответ: В.**

*7. Какое назначение имеет кишечная фаза пищеварения в желудке?*

- А. Подготовка к оптимальному перевариванию пищи.
- В. Поддержание достаточно высокого уровня секреторной и моторной функций.
- С. Временное подавление повышенной активности желудка.

- D. Возникновение «запальной» активности желудка.  
 E. Регулирование работы илеоцекального сфинктера.

**Ответ: С.**

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| A             | B                 | C                 | D              | E         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

*8. Процессами, способствующими всасыванию веществ в желудочно-кишечном тракте, являются:*

1. Пристеночное пищеварение.
2. Достаточное количество пищеварительных ферментов.
3. Состояние нормального кишечного бактериоза.
4. Функционирование специальных транспортных механизмов.

**Ответ: E.**

*9. Какова роль слюны в пищеварении?*

1. Обеспечение механической защиты слизистой оболочки.
2. Бактерицидная функция.
3. Обеспечение гидролиза некоторых углеводов.
4. Участие в регуляции голода и насыщения.

**Ответ: A.**

*10. Поджелудочная железа выделяет в кишечник:*

1. Трипсин.
2. Химотрипсин.
3. Рибонуклеазу.
4. Дезоксирибонуклеазу.

**Ответ: E.**

*11. Поджелудочная железа выделяет в кишечник:*

1. Эластазу.
2. Коллагеназу.
3. Липазу.

4. Амилазу.

**Ответ: Е.**

*12. На секрецию желудочного сока влияют:*

1. Условные пищевые раздражители.
2. Безусловные пищевые раздражители.
3. Гастрин, поступающий в кровь из желудка.
4. Вещества, поступающие в кровь из кишечника.

**Ответ: Е.**

*13. Желчь в процессе пищеварения необходима для:*

1. Всасывания продуктов переваривания жиров.
2. Разрушения трипсина пепсином.
3. Эмульгирования жиров.
4. Торможения выделения липазы поджелудочной железой.

**Ответ: В.**

*14. Методами исследования функции желудочно-кишечного тракта в клинике являются:*

1. Рентгеноскопия.
2. Электрогастрография.
3. Зондирование желудочного сока.
4. Гастродуоденоскопия.

**Ответ: Е.**

*15. В желудке натощак у здорового человека может содержаться:*

1. Инсулин.
2. Глюкоза.
3. Желчь.
4. Соляная кислота.

**Ответ: D.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними. При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| A     | Верно         | Верно         | Верна   |
| B     | Верно         | Верно         | Неверна |
| C     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| D     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| E     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

16. Раздражение рецепторов языка пищей вызывает слюноотделение, ПОТОМУ ЧТО центр слюноотделения находится в продолговатом мозге.

**Ответ: B.**

17. Раздражение рецепторов языка сухарями вызывает обильное слюноотделение, ПОТОМУ ЧТО при возбуждении центров симпатической нервной системы происходит выделение густой слюны, богатой ферментами.

**Ответ: B.**

18. Регуляция деятельности изолированного желудочка по Павлову отличается от регуляции изолированного желудочка по Гейденгайну, ПОТОМУ ЧТО симпатическая нервная система не принимает участия в секреции и моторике желудка.

**Ответ: C.**

19. Мнимое кормление эзофаготомированной собаки с фистулой желудка позволяет получить чистый желудочный сок, ПОТОМУ ЧТО желудочный сок вытекает из пищевода и не смешивается с пищей.

**Ответ: C.**

20. Начальная фаза желудочной секреции называется сложно-рефлекторной, ПОТОМУ ЧТО она возникает до поступления пищи в желудок, благодаря безусловным и условным рефлексам.

**Ответ: A.**

21. При раздражении рецепторов языка пищей и рецепторов полости желудка может усиливаться секреция поджелудочной железы, ПОТОМУ ЧТО афферентные импульсы, идущие от языка и желудка, возбуждают центры блуждающего нерва.

**Ответ: A.**

22. Центр голода находится в латеральных ядрах гипоталамуса, ПОТОМУ ЧТО раздражение латеральных ядер гипоталамуса вызывает потребление пищи сытым животным.

**Ответ: А.**

23. В толстом кишечнике вода не всасывается, ПОТОМУ ЧТО при запорах делают клизму с водой.

**Ответ: D.**

24. Желчь, выделяющаяся из печеночного протока, не отличается по своему составу и свойствам от желчи, находящейся в желчном пузыре, ПОТОМУ ЧТО в состав желчи входят желчные кислоты и желчный пигмент — билирубин.

**Ответ: D.**

25. Более продолжительная секреция желудочного сока после приема хлеба по сравнению с приемом такого же количества молока происходит, ПОТОМУ ЧТО молоко оказывает меньшее стимулирующее действие на желудочную секрецию, чем хлеб.

**Ответ: А.**

## 11. ВЫДЕЛЕНИЕ И РЕГУЛЯЦИЯ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Большая часть воды организма человека находится:

- А. Внутри клеток.
- В. В составе тканевой жидкости.
- С. В составе лимфы.
- D. В составе крови.
- Е. В желудочно-кишечном тракте.

**Ответ: А.**

2. Величина осмотической концентрации плазмы крови в норме равняется:

- А. 310–325 мОсм/л.

- В. 295—310 мосм/л.
- С. 280—295 мосм/л.
- Д. 265—280 мосм/л.
- Е. 250—265 мосм/л.

**Ответ: В.**

*3. Осмотическое давление плазмы крови обусловлено преимущественно:*

- А. Ионами кальция.
- В. Ионами калия.
- С. Ионами натрия.
- Д. Ионами хлора.
- Е. Фосфат-ионами.

**Ответ: С.**

*4. При потере организмом воды:*

- А. Объем внеклеточной жидкости уменьшится, объем внутриклеточной жидкости не изменится.
- В. Объем внеклеточной жидкости уменьшится, объем внутриклеточной жидкости увеличится.
- С. Объем внеклеточной жидкости увеличится, объем внутриклеточной жидкости уменьшится.
- Д. Объем внеклеточной и внутриклеточной жидкости уменьшится.
- Е. Объем внеклеточной и внутриклеточной жидкости увеличится.

**Ответ: Д.**

*5. Гормон альдостерон, регулирующий диурез, выделяется:*

- А. В мозговом веществе надпочечников.
- В. В коре надпочечников.
- С. В задней доле гипофиза.
- Д. В передней доле гипофиза.
- Е. В мозговом веществе почек.

**Ответ: В.**

**И н с т р у к ц и я.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого

вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

|                                      |   |                                              |          |
|--------------------------------------|---|----------------------------------------------|----------|
| Отделы нефрона:                      |   | происходит                                   |          |
| 6. В клубочках нефронов              | А | факультативная реабсорбция.                  | <b>Е</b> |
| 7. В проксимальных извитых канальцах | В | поворотнo-противоточный процесс реабсорбции. | <b>Д</b> |
| 8. В петлях нефронов                 | С | окончательное концентрирование мочи.         | <b>В</b> |
| 9. В дистальных извитых канальцах    | Д | реабсорбция большей части воды и ионов.      | <b>А</b> |
| 10. В собирательных трубочках        | Е | образование первичной мочи.                  | <b>С</b> |

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

**11. Внутренняя среда организма включает:**

1. Кровь.
2. Лимфу.
3. Межклеточную жидкость.
4. Внутриклеточную жидкость.

**Ответ: А.**

**12. Почки принимают участие в регуляции:**

1. Количества жидкости в организме.
2. Артериального давления.
3. Осмотического давления крови.
4. Процессов кроветворения.

**Ответ: Е.**

*13. Выделение ренина в клетках юстагломерулярного комплекса увеличивается при:*

1. Уменьшении почечного кровотока.
2. Сужении выносящего сосуда клубочка.
3. Снижении уровня натрия в плазме.
4. Увеличении объема циркулирующей крови.

**Ответ: В.**

*14. В толстой восходящей части петли нефрона происходит реабсорбция:*

1. Ионов натрия.
2. Ионов хлора.
3. Ионов калия.
4. Воды.

**Ответ: А.**

*15. Предсердный натрийуретический фактор:*

1. Выделяется в правом предсердии.
2. Расширяет почечные артерии.
3. Уменьшает реабсорбцию натрия в почках.
4. Уменьшает выделение альдостерона.

**Ответ: Е.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

*16. Давление крови в капиллярах почечного тельца существенно ниже, чем в любом другом участке капиллярного русла большого круга крово-*

обращения, ПОТОМУ ЧТО диаметр приносящего сосуда почечного тельца больше диаметра выносящего сосуда.

**Ответ: D.**

17. Удаление надпочечников в эксперименте на животном приводит к его гибели, ПОТОМУ ЧТО в коре надпочечников выделяются катехоламины, играющие важную роль в регуляции артериального давления.

**Ответ: C.**

18. При недостатке выработки вазопрессина выделение воды с мочой увеличивается, ПОТОМУ ЧТО гормон вазопрессин способствует увеличению потоотделения.

**Ответ: C.**

19. Неполная реабсорбция глюкозы в канальцах нефрона приводит к увеличению диуреза, ПОТОМУ ЧТО глюкоза — это осмотически активное вещество.

**Ответ: A.**

20. Жажда возникает при уменьшении объема циркулирующей крови, ПОТОМУ ЧТО при уменьшении почечного кровотока активируется ренин-ангиотензиновая система.

**Ответ: A.**

## 12. АНАЛИЗАТОРЫ

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Аккомодация глаза — это его приспособление к:

A. Ясному видению разно удаленных предметов.

B. Восприятию цветов.

C. Длительно действующему раздражению.

D. Темноте.

E. Свету.

**Ответ: A.**

*2. Адекватным стимулом для рецепторов ампул полукружных каналов внутреннего уха служит:*

- A. Колебание барабанной перепонки.
- B. Линейное ускорение.
- C. Угловая скорость.
- D. Угловое ускорение.
- E. Колебание стремечка.

**Ответ: D.**

*3. Периферический отдел анализаторов представлен:*

- A. Глиальными клетками.
- B. Интернейронами.
- C. Рецепторными клетками.
- D. Ганглиозными клетками.
- E. Биполярными нейронами.

**Ответ: C.**

*4. Корковый отдел зрительного анализатора располагается в:*

- A. Височной области.
- B. Теменной области.
- C. Лобной области.
- D. Затылочной области.
- E. Задней центральной извилине.

**Ответ: D.**

*5. Корковый отдел слухового анализатора располагается в:*

- A. Височной области.
- B. Теменной области.
- C. Лобной области.
- D. Затылочной области.
- E. Задней центральной извилине.

**Ответ: A.**

**Инструкция.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться.

|                           |                 |                                                                |          |
|---------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|----------|
| Рецепторы:                | располагаются в |                                                                |          |
| 6. <i>Зрительные</i>      | А               | кортиево́м органе.                                             | <b>В</b> |
| 7. <i>Вкусовые</i>        | В               | сетчатке глаза.                                                | <b>С</b> |
| 8. <i>Слуховые</i>        | С               | сосочках языка, задней стенке глотки, мягком нёбе, миндалинах. | <b>А</b> |
| 9. <i>Вестибулярные</i>   | Д               | мешочках преддверья лабиринта.                                 | <b>Д</b> |
| 10. <i>Проприоцепторы</i> | Е               | скелетных мышцах, сухожилиях.                                  | <b>Е</b> |

**Инструкция.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

**11. Взаимодействие афферентных потоков различных анализаторов происходит в:**

1. Таламусе.
2. Ретикулярной формации.
3. Ассоциативной зоне коры.
4. Базальных ядер.

**Ответ: А.**

**12. Волосковые клетки кортиевого органа являются:**

1. Первичночувствующими.
2. Вторичночувствующими.
3. Хеморецепторами.
4. Механорецепторами.

**Ответ: С.**

**13. Отолитовый аппарат внутреннего уха принимает участие в восприятии:**

1. Изменения положения головы в пространстве.

2. Изменения скорости прямолинейного движения.
3. Вибрации.
4. Изменения скорости вращения.

**Ответ: А.**

*14. Зрачки у человека с нормальным зрением:*

1. На свету уже, чем в темноте.
2. В норме одинаковые в левом и правом глазах.
3. При взгляде на ближний предмет уже, чем при взгляде на дальний предмет.
4. Приблизительно одинаковой ширины в обоих глазах при монокулярном освещении.

**Ответ: Е.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом **ПОТОМУ ЧТО**. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

*15. Ощущение вкуса зависит от волюморецепторов языка, ПОТОМУ ЧТО волюморецепторы чувствительны к химическим веществам пищи.*

**Ответ: Е.**

*16. Острота зрения зависит от активности колбочек, ПОТОМУ ЧТО колбочки обеспечивают цветовое зрение.*

**Ответ: В.**

*17. Функциональная мобильность рецепторов — это одно из свойств анализаторов, ПОТОМУ ЧТО в рецепторных окончаниях выделяется γ-аминомасляная кислота.*

**Ответ: С.**

18. Рецепторы способны к адаптации, ПОТОМУ ЧТО адаптация рецепторов обеспечивает мозгу информацию о силе раздражения.

**Ответ: С.**

19. Нарушение любого компонента сенсорной системы ведет к расстройству ощущений, ПОТОМУ ЧТО ощущения формируются на уровне коры головного мозга.

**Ответ: В.**

## 13. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### Занятие 1

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Для  $\alpha$ -ритма электроэнцефалограммы (ЭЭГ) характерны следующие параметры:

|    | Частота, Гц | Амплитуда, мкВ |
|----|-------------|----------------|
| A. | 50–70       | 75             |
| B. | 2–7         | 150            |
| C. | 14–35       | < 50           |
| D. | 8–13        | 40–50          |
| E. | 1–2         | 200            |

**Ответ: D.**

2. Для  $\beta$ -ритма ЭЭГ характерны следующие параметры:

|    | Частота, Гц | Амплитуда, мкВ |
|----|-------------|----------------|
| A. | 20–50       | 150            |
| B. | 0,5–5       | 100            |
| C. | 70–100      | 10             |
| D. | 14–35       | < 25           |
| E. | 1–2         | 200            |

**Ответ: D.**

3. При закрывании глаз в затылочной области коры больших полушарий на ЭЭГ появляется:

- A.  $\alpha$ -ритм.
- B.  $\beta$ -ритм.
- C.  $\gamma$ -ритм.
- D.  $\theta$ -ритм.
- E.  $\delta$ -ритм.

**Ответ: A.**

4. Реакция десинхронизации на ЭЭГ характеризуется преобладанием:

- A.  $\alpha$ -ритма.
- B.  $\beta$ -ритма.
- C.  $\gamma$ -ритма.
- D.  $\theta$ -ритма.
- E.  $\delta$ -ритма.

**Ответ: B.**

5. Какой ритм ЭЭГ отражает активное состояние мозга?

- A.  $\alpha$ -ритм.
- B.  $\beta$ -ритм.
- C.  $\epsilon$ -ритм.
- D.  $\theta$ -ритм.
- E.  $\delta$ -ритм.

**Ответ: B.**

6. Какой ритм ЭЭГ соответствует стадии глубокого сна?

- A.  $\alpha$ -ритм.
- B.  $\beta$ -ритм.
- C.  $\gamma$ -ритм.
- D.  $\theta$ -ритм.
- E.  $\delta$ -ритм.

**Ответ: E.**

7. Какие изменения на ЭЭГ наблюдаются в начале выработки условного рефлекса при первых предъявлениях условного раздражения?

- A. Появление  $\theta$ -ритма.
- B. Смена  $\beta$ -ритма на  $\alpha$ -ритм.
- C. Возникновение реакций десинхронизации.

- D. Появление  $\delta$ -ритма.  
 E. Появление «веретен».

**Ответ: С.**

*8. Нейрофизиологический механизм взаимодействия условного и безусловного возбуждений заключается в:*

- A. Конвергенции возбуждений на нейронах.  
 B. Мультипликации возбуждений в синапсах ЦНС.  
 C. Положительной индукции между очагами возбуждений.  
 D. Реципрокности взаимодействия возбуждений.  
 E. Генерации возбуждений.

**Ответ: А.**

**И н с т р у к ц и я.** К перечню пронумерованных вопросов (фраз) прилагается список ответов, обозначенных буквами. Для каждого вопроса надо **подобрать только один правильный ответ**. Ответы, обозначенные буквами, могут использоваться один раз, несколько раз или совсем не использоваться (см. с. 238).

**И н с т р у к ц и я.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три или все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| A             | B                 | C                 | D              | E         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

*14. Внутреннее торможение, по И. П. Павлову, бывает:*

1. Угасательным.
2. Дифференцировочным.
3. Условным тормозом.
4. Запоздывающим.

**Ответ: Е.**

*15. Внешнее торможение, по И. П. Павлову, бывает:*

1. Угасательным.
2. Дифференцировочным.
3. Условным тормозом.

Какие виды торможения условных рефлексов возникают в Павловских экспериментах на собаках?

|     | Виды раздражений в первой (а) и второй (в) стадиях эксперимента: | Появление и исчезновение условного рефлекса:       | Виды торможения условных рефлексов: |   |
|-----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 9.  | (а) Свет + пища.<br>(в) Свет — без пищи.                         | Рефлекс появляется.<br>Рефлекс исчезает.           | А Угасательное торможение.          | А |
| 10. | (а) Свет + пища.<br>(в) Свет + звук — без пищи.                  | Рефлекс появляется.<br>Рефлекс исчезает.           | В Дифференцировочное торможение.    | С |
| 11. | (а) Свет + пища.<br>(в) Звук — без пищи.                         | Рефлекс появляется.<br>Рефлекс исчезает.           | С Условный тормоз.                  | В |
| 12. | (а) Свет + пища через 2 с.<br>(в) Свет + пища через 10 с.        | Рефлекс появляется через 2 с.<br>Рефлекс исчезает. | D Запоздавающее торможение.         | D |
| 13. | (а) Сильная вспышка света + пища.                                | Рефлекс исчезает. Рефлекс не появляется.           | E Запредельное торможение.          | E |

4. Запредельным.

**Ответ: D.**

*16. Основные положения рефлекторной теории поведения включают:*

1. Исключительное значение стимула.
2. Распространение возбуждения по рефлекторной дуге.
3. Рефлекс заканчивается действием.
4. Один и тот же рефлекс вызывается разными стимулами.

**Ответ: A.**

*17. Для выработки условного рефлекса необходимо, чтобы:*

1. Индифферентный раздражитель предшествовал безусловному раздражителю.
2. Сила индифферентного раздражителя была меньше силы безусловного раздражителя.
3. Неоднократное последовательное предъявление индифферентного и безусловного раздражителей.
4. Отсутствие патологических процессов в организме.

**Ответ: E.**

*18. Безусловная рефлекторная реакция является:*

1. Врожденной.
2. Постоянной.
3. Видовая.
4. Индивидуальной.

**Ответ: A.**

*19. Условная рефлекторная реакция является:*

1. Приобретенной.
2. Временной.
3. Индивидуальной.
4. Видовой.

**Ответ: A.**

*20. Типы высшей нервной деятельности, по И. П. Павлову, выделяются в соответствии с:*

1. Силой нервных процессов.
2. Подвижностью нервных процессов.

3. Уравновешенностью нервных процессов.
4. Развитостью нервных процессов.

**Ответ: А.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом ПОТОМУ ЧТО. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

21. Условный рефлекс наследуется, ПОТОМУ ЧТО условный рефлекс вырабатывается при многократном последовательном предъявлении условного и безусловного раздражений.

**Ответ: D.**

22. Безусловный рефлекс является врожденным, ПОТОМУ ЧТО безусловный рефлекс осуществляется при участии всех структур рефлекторной дуги.

**Ответ: В.**

23. Условный рефлекс может тормозиться, ПОТОМУ ЧТО условный рефлекс вызывает адаптацию рецепторов.

**Ответ: С.**

## **Занятие 2**

**Инструкция.** Для каждого пронумерованного вопроса или незаконченного утверждения дается несколько ответов, обозначенных буквами. **Выберите один наиболее правильный ответ.**

1. Афферентный синтез в ЦНС формируется на основе:

- А. Памяти, мотивации, эмоций, пусковой афферентации, обстановочной афферентации.

- В. Памяти, мотивации, обстановочной афферентации, принятия решения.
- С. Памяти, мотивации, пусковой афферентации, обстановочной афферентации, принятия решения.
- Д. Памяти, мотивации, пусковой афферентации, обстановочной афферентации.
- Е. Памяти, мотивации, пусковой афферентации.

**Ответ: Д.**

*2. Нейрофизиологическим механизмом взаимодействия компонентов афферентного синтеза является:*

- А. Конвергенция возбуждений на нейронах.
- В. Иррадиация возбуждений по структурам ЦНС.
- С. Мультипликация возбуждений в синапсах ЦНС.
- Д. Эффект проторения возбуждений на нейронах.
- Е. Реципрокность взаимоотношений разных структур ЦНС.

**Ответ: А.**

*3. Стадия афферентного синтеза в ЦНС завершается:*

- А. Формированием программы действия.
- В. Принятием решения.
- С. Началом действия.
- Д. Формированием акцептора результата действия.
- Е. Достижением результата.

**Ответ: В.**

*4. В основе биологической мотивации лежит:*

- А. Обстановочная афферентация.
- В. Пусковая афферентация.
- С. Внутренняя потребность.
- Д. Память о предшествующих событиях.
- Е. Положительная или отрицательная эмоция.

**Ответ: С.**

*5. В какой структуре ЦНС первично возникает возбуждение, приводящее к возникновению мотивации?*

- А. Таламус.
- В. Гипоталамус.

- С. Ретикулярная формация.
- Д. Кора больших полушарий.
- Е. Мозжечок.

**Ответ: В.**

*6. Мотивации бывают следующих видов:*

- А. Генетические и приобретенные.
- В. Кратковременные и долговременные.
- С. Внутренние и внешние.
- Д. Эмоциональные и неэмоциональные.
- Е. Биологические и социальные.

**Ответ: Е.**

*7. Какие различают виды памяти?*

- А. Афферентная и эфферентная.
- В. Кратковременная и долговременная.
- С. Внутренняя и внешняя.
- Д. Эмоциональная и неэмоциональная.
- Е. Биологическая и социальная.

**Ответ: В.**

*8. Совокупность каких процессов наиболее полно характеризует память?*

- А. Хранение информации.
- В. Фиксация и воспроизведение информации.
- С. Фиксация и хранение информации.
- Д. Хранение и воспроизведение информации.
- Е. Фиксация, хранение и воспроизведение информации.

**Ответ: Е.**

**И н с т р у к ц и я.** Для каждого вопроса или незаконченного утверждения дается 4 пронумерованных ответа, из которых могут быть правильными **один, два, три** или **все четыре**. При ответе используйте приведенный ниже код.

| А             | В                 | С                 | Д              | Е         |
|---------------|-------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Верно 1, 2, 3 | Верно только 1, 3 | Верно только 2, 4 | Верно только 4 | Верно все |

*9. Афферентный синтез в ЦНС формируется на основе:*

1. Биологической или социальной мотивации.
2. Процессов памяти.
3. Пусковой афферентации.
4. Обстановочной афферентации.

**Ответ: Е.**

*10. Нейрофизиологическими механизмами взаимодействия компонентов афферентного синтеза являются:*

1. Иррадиация возбуждений по структурам ЦНС.
2. Мультипликация возбуждений в синапсах ЦНС.
3. Реципрокность взаимоотношений различных структур ЦНС.
4. Конвергенция возбуждений на нейронах.

**Ответ: D.**

*11. Стадия афферентного синтеза завершается:*

1. Программой действия.
2. Действием.
3. Формированием акцептора результата действия.
4. Принятием решения.

**Ответ: D.**

*12. Основой биологической мотивации является:*

1. Обстановочная афферентация.
2. Пусковая афферентация.
3. Память о предшествующих событиях.
4. Внутренняя потребность.

**Ответ: D.**

*13. Мотивационное возбуждение охватывает следующие структуры головного мозга:*

1. Кору больших полушарий.
2. Гипоталамус.
3. Структуры лимбической системы.
4. Ретикулярную формацию.

**Ответ: Е.**

*14. Мотивации бывают следующих видов:*

1. Генетические.

2. Биологические.
3. Специфические.
4. Социальные.

**Ответ: С.**

*15. Различают следующие виды памяти:*

1. Кратковременную.
2. Биологическую.
3. Долговременную.
4. Социальную.

**Ответ: В.**

*16. Какие процессы наиболее полно характеризуют память?*

1. Фиксация информации.
2. Хранение информации.
3. Воспроизведение информации.
4. Передача информации.

**Ответ: А.**

**Инструкция.** Вопросы состоят из двух утверждений, связанных союзом **ПОТОМУ ЧТО**. **Определите, верно или неверно каждое из этих двух утверждений по отдельности, а затем, если оба верны, определите, верна или нет причинная связь между ними.** При ответах используйте приведенный ниже код.

| Ответ | Утверждение 1 | Утверждение 2 | Связь   |
|-------|---------------|---------------|---------|
| А     | Верно         | Верно         | Верна   |
| В     | Верно         | Верно         | Неверна |
| С     | Верно         | Неверно       | Неверна |
| Д     | Неверно       | Верно         | Неверна |
| Е     | Неверно       | Неверно       | Неверна |

*17. Афферентный синтез формируется на основе механизмов памяти, мотивации, пусковой и обстановочной афферентаций, ПОТОМУ ЧТО результат действия не может быть достигнут без взаимодействия всех компонентов афферентного синтеза.*

**Ответ: В.**

18. Возбуждения, возникающие на стадии афферентного синтеза, взаимодействуют в ЦНС, ПОТОМУ ЧТО на нейронах ЦНС происходит конвергенция возбуждений, возникающих на стадии афферентного синтеза.

**Ответ: А.**

19. На стадии афферентного синтеза решаются вопросы: что делать? как делать? когда делать? ПОТОМУ ЧТО афферентный синтез заканчивается принятием решения.

**Ответ: В.**

20. Афферентный синтез заканчивается принятием решения, ПОТОМУ ЧТО вслед за принятием решения формируется программа действия.

**Ответ: В.**

21. При возникновении мотивации возбуждение распространяется от подкорковых структур до коры больших полушарий, ПОТОМУ ЧТО возбуждение, лежащее в основе формирования мотивации, первоначально возникает в гипоталамусе.

**Ответ: В.**

22. Неврологическая память — это свойство нервной системы фиксировать, сохранять и воспроизводить информацию, ПОТОМУ ЧТО механизмы памяти связаны с циркуляцией возбуждения в ЦНС и хранением информации при участии ДНК и РНК.

**Ответ: В.**

Научное издание

# Нормальная физиология

## Ситуационные задачи и тесты

*Под редакцией Судакowa Константин Викторовича*

Руководитель научно-информационного отдела

канд. мед. наук *А. С. Макарян*

Главный редактор *А. С. Петров*

Зам. главного редактора *С. А. Дубок*

Ответственный за выпуск *О. В. Жукова*

Корректор *Е. Б. Родина*

Компьютерная верстка *М. П. Трубачев*

Санитарно-эпидемиологическое заключение

№ 77.99.02.953.Д.001179.03.05 от 15.03.2005 г.

Подписано в печать 15.06.06. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Newton.

Объем 15,5 печ. л. Тираж 4000 экз. Заказ № 210

ООО «Медицинское информационное агентство»

119435, Москва, М. Трубецкая, д. 8

(ММА им. И.М. Сеченова), тел./факс: 242-91-10, 245-86-20;

E-mail: [miapubl@mail.ru](mailto:miapubl@mail.ru)

<http://www.medagency.ru>

Интернет-магазин: [www.medkniga.ru](http://www.medkniga.ru)

Отпечатано в ООО «Типография Момент»

г. Химки, ул. Библиотечная, д. 11

ISBN 5-89481-419-7



9 785894 814193