

## Тема 2.1

### Задача 1.

Кошка, неоднократно слышавшая звук, издаваемый консервным ножом при открывании банки, знает, что этот звук предшествует появлению пищи. Что лежит в основе этого?

1. Какой рефлекс проявляется у кошки в данной ситуации?
2. Дайте определение этому рефлексу.
3. Перечислите отличия условного рефлекса от безусловного?
4. Какое из условий выработки условного рефлекса упоминается в задаче?

### Ответ на задачу №1

1. Условный рефлекс
2. Условный рефлекс-это приспособительная реакция организма, которая возникает по принципу временной связи между условным раздражителем и безусловным рефлекторным актом в процессе индивидуальной жизни, путём обучения в определённых условиях.
3. Отличия: условный рефлекс-приобретённый; безусловный рефлекс-врождённый;  
условный рефлекс-приобретённый, непрочный, временный, индивидуальный, приобретается в течение жизни, рефлекторная дуга непостоянна, имеет сигнальное значение, появился позже безусловного рефлекса;  
безусловный рефлекс-постоянный, видовой.
4. Условие классического рефлекса: УР+БР=УР.  
УР: звук открывания банки, БР: появление пищи.

### Задача 2.

Можно ли индифферентный раздражитель, например звонок, сделать тормозным, сочетая его действия с тормозным условным стимулятором?

1. Что такое условный рефлекс?
2. Какие условия необходимо соблюдать для выработки условного рефлекса?
3. Дайте определение процессу торможения условного рефлекса.
4. Классификация торможения условного рефлекса.
5. Можно ли индифферентный раздражитель сделать тормозным, сочетая его действия с тормозным условным стимулятором?

### Ответ на задачу №2

1. **Условный рефлекс** — реакция организма на определенные изменения окружающей среды, приобретенные в течение жизни.

Биологический смысл условного рефлекса состоит в том, чтобы перевести нейтральные внешние раздражители в значимые сигналы, подстраивающие поведение организма под конкретную ситуацию.

2. Условия: 2 раздражителя (БР;УР) животное должно быть здоровым; должна быть биологическая мотивация; не должно быть посторонних раздражителей; значимость должна быть меньше силы безусловного.
3. Условное торможение-процесс устранения рефлекторных реакций, которые уже не нужны. **Условное торможение** — процесс торможения условнорефлекторной деятельности, формирующийся во время многократного неподкрепления условного рефлекса безусловным раздражителем.
4. Внешнее, внутреннее; угасательное, дифференцированное, запаздывающее; условный тормоз, запредельное.
5. Да, в таком случае образуется условный тормоз.

### Задача 3.

Между двумя индифферентными раздражителями была образована временная связь. Один из раздражителей затем был превращен в условный сигнал слюноотделения. Приобретает ли второй раздражитель такое же сигнальное значение?

1. Что называют временной связью при выработке условного рефлекса?
2. Между какими отделами мозга образуются временные связи?
3. Какие разновидности временных связей существуют?
4. Приобретает ли второй раздражитель такое же сигнальное значение, как первый?

### Ответ на задачу №3.

1. Временная связь-это совокупность биохимических, нейрофизиологических и ультраструктурных изменений мозга, возникающих в процессе сочетания условного и безусловного раздражителей.
2. Между корковыми и подкорковыми (ретикулярная фармация, ядра таламуса и гипоталамуса, миндалин, гиппокампа, полосатого тела) структурами мозга.
3. Существуют горизонтально и вертикально направленные связи.
4. Нет, т.к. второй раздражитель должен быть безусловным (постоянным).

### Задача 4.

Можно ли у животного выработать условный рефлекс, где раздражитель будет не абсолютный признак стимула, например свет, а отношение между признаками стимула, например, более яркий или менее яркий свет?

1. Перечислите условия выработки условного рефлекса.
2. Какие стадии выделяют в выработке условного рефлекса.
3. Возможно ли выработать условный рефлекс на отличительный признак стимула?
4. Ответьте на вопрос задачи.
5. Аргументируйте ответ.

#### Ответ на задачу №4

1. Минимум 2 раздражителя (УР, БР); биологическая мотивация; животное должно быть здоровым; высший отдел ЦНС; нет посторонних раздражителей.
2. 2 стадии: генерализация-проявление УР на группу сходных УР: специализация-реакция только на 1 определённый УР.
3. Да, т.к. это усиливает возбуждение условного рефлекса.
4. Да.
5. Т.к. реакция будет не более сильной раздражителя. На менее яркий свет реакция со временем пропадёт. УР будет действовать на тот отличительный признак, который имеет подкрепления, остальные будут тормозными.

## Тема 2.2

### Задача 1.

Человек, с каким типом ВНД больше подвержен неврозам – слабый или сильный уравновешенный?

1. Какие признаки учитывал И.П.Павлов при делении ВНД животных на типы? **И.П.Павлов открыл различия в нервной деятельности животных, связанных с их индивидуальностью. Опыты показали, в основе различий лежат свойства основных нервных процессов возбуждения и торможения. Типы ВНД-совокупность врожденных и приобретенных свойств, которые определяют характер взаимодействия организма с окружающей средой.**
2. Что берут за основу при делении ВНД человека на типы? **За основу берут – СПВ( повышенная работоспособность, смелость) СПТ ( повышенная утомляемость, замедленная выносливость), уравновешенность /неуравновешенность подвижность / инертность Три свойства: 1) сила возбуждения и торможения**

- 2) уравновешенность этих процессов
- 3) подвижность т.е. способность сменять друг друга

3. Сколько типов ВНД выделяют у человека?

**выделяют 4 типа : 1)Сильный уравновешенный подвижный - сангвиник**

**2) сильный уравновешенный инертный –флегматик**

**3) сильный неуравновешенный – холерик**

**4) слабый – меланхолик**

4. Человек, с каким типом ВНД больше подвержен неврозам – **слабый или сильный уравновешенный .**

5. Аргументируйте свой ответ.

**Неврозы более характерны для слабого типа ВНД , т к у него слабо развиты нервные процессы особенно внутреннее торможение . Для данного типа ВНД-замедленная работоспособность нервных клеток и при сильных и продолжительных стимуляциях происходит быстрое истощение с последующим нарушением подвижности и уравновешенности нервных процессов**

#### **Задача 2.**

Собака в течение суток не получала пищу и воду. Затем ее привели в комнату, в разных углах которой находились пища и вода. Какое наиболее вероятное поведение животного?

1. Дайте определение мотивации.

**Мотивация- это побуждение к действию , психофизиологический процесс, управляющий поведением человека, задающий его направленность .**

2. Какая мотивация у животного в данной ситуации будет доминирующей?

**Необходимость в поддержании водного баланса является более важным , чем мотивация к восполнению осмотического баланса**

3. Каково наиболее вероятное поведение животного?

**При появлении мотивации утолить жажду - этот очаг возбуждения становится доминирующим и тормозит желание восполнить голод до тех пор пока мотивация не будет удовлетворена.**

#### **Задача3.**

На экзамене студентка-отличница получила неудовлетворительную оценку и расплакалась. Какой процесс развился у студентки?

1. Как называется развившееся состояние? Дайте определение этому состоянию.  
**-У студентки развилась отрицательная эмоция. Отрицательные эмоции — эмоции, основанные на неприятных субъективных переживаниях, связанные с неудовлетворением тех или иных потребностей человека.**

2. Перечислите основные теории, объясняющие возникновение эмоций. -**Наиболее известными являются биологическая теория эмоций П.К.Анохина (Эмоция – результат рассогласования при совпадении результата деятельности с прогнозируемым в акцепторе результата действия) и потребностно-информационная теория П.В.Симонова (Эмоция – отражение мозгом актуальной потребности и вероятности ее удовлетворения).**

3. Перечислите функции эмоций.

- 1.оценочная.-**обобщенная оценка события полезно или вредно;**
- 2.побуждающая – **запускают поведение для удовлетворения потребности;**
- 3.подкрепляющая функция -**положительная эмоция служит наградой, поощряющей деятельность, отрицательная – ведет к прекращению или избеганию.**
- 4.компенсаторная – **мобилизует физиологические и психические резервы организма при недостатке информации, необходимой для удовлетворения потребности.**
- 5.переключающая – **изменяет направленность поведения, особенно при конкуренции мотивов;**
- 6.коммуникативная – **обеспечивает неречевые формы коммуникации.**

4. Какие объективные показатели эмоционального состояния можно зарегистрировать у человека?-

- **Периферические моторные проявления. Эмоция запускаются от лобной коры через экстра и пирамидную системы в форме тонических гипертонус, скованность, тремор) и физических (жест, поза интонация голоса, мигание), компонентов двигательного сопровождения эмоций.**

-**Вегетативные проявления. Эмоции запускаются через активацию гипоталамуса и других стволовых структур и проявляются изменением ЧСС, ЧД, АД, потоотделением, выбросом определенных гормонов.**

**Задача 4.**

У больного нарушен афферентный синтез, отсутствует критическое отношение к своим поступкам, выпала способность сравнивать результаты действия с ожидаемым результатом. Утрачено целенаправленное поведение. О поражении какого отдела мозга говорит этот синдром?

1. Перечислите стадии поведенческого акта. **Афферентный синтез, принятия решения, акцептора результатов действия, эфферентный синтез (или программа действия), формирования самого действия и оценки достигнутого результата**

2. Кто предложил функциональную систему поведенческого акта?-**П.К. Анохин**

3. О повреждении какой структуры мозга свидетельствует нарушение афферентного синтеза и невозможность сравнивать полученный результат действия с ожидаемым?-**Таламус**

## ТЕМА 2.3

### ЗАДАЧА 1

При исследовании состояния дыхательных мышц у испытуемого мужчины 35 лет установлено интенсивное ритмическое сокращение мышц брюшной стенки. Какой тип дыхания у него?

1. Назовите типы дыхания
2. В чём их отличие?
3. Какие факторы определяют тип дыхания?
5. Какой преимущественный тип дыхания у мужчин и женщин?
4. Какой тип дыхания у испытуемого?

#### ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ 1:

1. Типы дыхания: 1) Грудное – на вдохе расширяется грудная клетка, в дыхании участвуют межреберные мышцы и мышцы верхнего плечевого пояса (норма – у женщин, у мужчин при заболеваниях брюшной полости)

2) Брюшное – на вдохе расширяется живот, в дыхании участвует диафрагма (норма – у мужчин, у женщин при заболеваниях грудной клетки)

3) Смешанный – на вдохе расширяется грудная клетка и живот; в дыхании участвуют межреберные мышцы, мышцы верхнего плечевого пояса, диафрагма (у пожилых)

2. Отличие состоит в том, куда идет воздух во время вдоха и какие мышцы участвуют в процессе.

3. Какие мышцы сокращаются, гендер человека, возраст, профессия

4. У мужчин – брюшной ( диафрагмальный), у женщин – грудной (реберный)

5. Грудной, так как происходит интенсивное сокращение, что может говорить об инфекции брюшной полости, а то патологическое состояние (смена типа дыхания).

#### ЗАДАЧА 2

У мужчины 60 лет дыхательный объём составляет 400 мл, а частота дыхания – 12 в минуту. Чему равен у него минутный объём дыхания?

1. Что называется дыхательным объёмом воздуха, чему он равен?

2. Какая его часть находится в воздухоносных путях?

3. Перечислите легочные объёмы

4. Что называется легочными ёмкостями?

5. Перечислите легочные ёмкости

6. Чему равно число дыхательных движений в минуту у взрослого человека?

7. Что означают термины “гипервентиляция”, “гиперное”?

8. Что называют минутным объёмом дыхания?

9. Чему равен этот показатель у обследуемого?

#### ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ 2

1. ДОВ – объем воздуха, который вдыхается и выдыхается человеком во время спокойного дыхания, у взрослого ДОВ состав примерно 500 мл. Зависит от условий изменения покоя, нагрузки, положения тела)

2. Около 2/3 находится в воздухоносных путях.

3. ЛО: 1) Дыхательный объем воздуха (ДОВ) = 500 мл;

2) Резервный объем вдоха (РО вдоха) = 1500-2500 мл;

3) Резервный объем выдоха (РО выдоха) = 1000 мл

4) Остаточный объем (ОО) = 1000 – 1500 мл

5) Объем мертвого пространства (где не происходит газообмен) = 150 мл

4. Легочные емкости – объем воздуха, проходящий через легкие при различных фазах дыхательного цикла

5. ЛЕ – 1) Общая емкость легких (ОЕЛ) = 4-6 литров

2) Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) = 3,5 – 5 литров

3) Функциональная остаточная емкость (ФОЕ) = 2 – 3 литра

4) Емкость вдоха = 2 – 3 литра

6. Частота дыхательных движений у взрослого человека в минуту 16-20

7. Гипервентиляция – усиленная вентиляция, превращающая метаболические потребности

организма. Избыточная по отношению к уровню обмена легочная вентиляция, обусловленная глубоким и (или) частым дыханием и приводящая к снижению углекислоты и повышенному напряжению кислорода в крови.

Гиперпноное - усиленная вентиляция лёгких, вызванная частыми и глубокими дыхательными движениями

8. МОД – это произведение дыхательного объема на частоту дыхательных циклов. В норме 6-7 л/мин.

9. 5.5 л/мин

### ЗАДАЧА 3

Кривая диссоциации оксигемоглобина у обследуемого мужчины смещена вправо. Какие изменения в организме могут быть причиной этого?

1. Как называется соединение кислорода с гемоглобином?

2. Что такое диссоциация оксигемоглобина и в каких условиях она проходит?

3. Нарисуйте кривую образования и диссоциации оксигемоглобина

4. Какая часть кривой отражает процессы образования оксигемоглобина в капиллярах лёгких и диссоциацию его в капиллярах тканей?

5. Какие факторы способствуют насыщению гемоглобина кислородом в лёгких?

6. Какой метод используется для определения степени насыщения гемоглобина кислородом?

7. Какой максимальный процент насыщения гемоглобина кислородом?

8. Что называют кислородной ёмкостью крови?

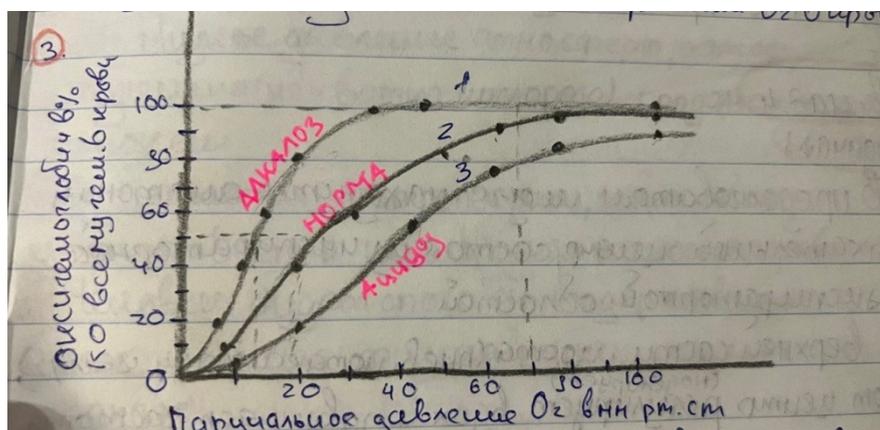
9. Каковы причины сдвига кривой диссоциации оксигемоглобина вправо у обследуемого?

### ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ 3

1. Оксигемоглобин ( $HbO_2$ )

2. Способность гемоглобина присоединять и отдавать кислород, зависит от напряжения кислорода в крови.

### 3: график



4. В легких наблюдается противопоставление условия, следовательно, кривая смещается влево и вверх, сродство  $Hb$  к кислороду возрастает, и это означает, что кислород с большей гарантией будет доставлен к тканям.

5. Сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина иллюстрирует взаимосвязь транспорта кислорода и двуокси углерода в крови и сродство гемоглобина и этим газам.

6. Гемоглобин и оксигемоглобин неодинаково поглощают световые лучи, поэтому и концентрацию можно определить спектрометрическим методом.

7. 95%

8. КЕК – количество кислорода, которое может связать гемоглобин при условии полного насыщения.

9. Если в ткани увеличивается концентрация углекислого газа, ионов, температуры, то кривая сдвигается вправо

## Тема 2. 4

### Тема «Регуляция дыхания»

### Задача 1.

У экспериментальных животных, с целью установления локализации дыхательного центра, выполняли перерезку мозга на различных уровнях. Что произойдёт с дыханием при перерезке спинного мозга под продолговатым мозгом?

- 1 Где расположен анатомический дыхательный центр? Из каких отделов он состоит? - **Расположены в стволе мозга, состоит из продолговатого мозга и моста.**
2. Где расположен физиологический дыхательный центр и какова его роль в дыхании? - **Расположен в ЦНС, представлен дыхательными нейронами специфических ядер продолговатого мозга, ядрами пневмотаксического центра, мотонейронами, С3-С5, Т2-Т0.**
3. Перечислите факторы, обеспечивающие и поддерживающие автоматияу дыхательного центра. Какие факторы вызывают возбуждение инспираторных нейронов? - **Автоматия дыхательного центра поддерживается и изменяется под влиянием импульсов от дыхательных мышц, сосудистых рефлектогенных зон, различных интеро- и экстерорецепторных, а также под влиянием многих гуморальных факторов (рН крови, содержанием CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub> в крови). Избыток углекислоты и недостаток O<sub>2</sub> оказывающие стимулирующие влияние на дыхание, вызывают усиление активности нейронов.**
4. Какую функцию в регуляции дыхания выполняют дыхательные нейроны моста? - **Дыхательные нейроны моста участвуют в механизмах смены фаз дыхания, регулируют величину дыхательного объема.**
5. Что произойдёт с дыханием при перерезке между спинным и продолговатым мозгом? - **Произойдет полное прекращение дыхания.**

### Задача 2.

Альпинист при подъёме в горы на высоте 3 км. стал ощущать головокружение, интенсивную головную боль, резкую слабость, снижение остроты зрения. Что послужило причиной данного состояния?

1. Как называется состояние, возникающие у альпиниста? - **Горная (высотная) болезнь.**
2. Подъём человека на какую высоту может вызвать данное состояние? - **2500-3000м**
3. Что послужило причиной данного состояния? - **по мере увеличения высоты организм перестает получать необходимого количества кислорода. Это происходит не только потому, что на высоте меньше O<sub>2</sub>. Все дело в низком**

давлении кислорода, из-за чего кровь протекающая через легкие не успевает захватить достаточное количество этого газа . На высоте 8,5км насыщение падает до 71%.

4. Перечислите приспособительные изменения, отмечаемые в крови при адаптации к кислородному голоданию.- **В крови появляются молодые, незрелые эритроциты, происходит сгущение крови.**

5. Какие изменения наблюдаются в организме, кроме изменений в крови, при адаптации к кислородному голоданию? - **Увеличивается частота и глубина дыхания объем легких, увеличивается масса дыхательных мышц, а также повышается ЧСС, АД, происходит гипертрофия миокарда.**

### Задача 3.

Человек произвольно задержал дыхание на 60 сек. Какие изменения в крови у него произойдут в результате этого?

1. Что произойдет с дыханием после произвольной его задержки и почему? - **произойдет кратковременная гипервентиляция, т.к. чувствуется недостаток O<sub>2</sub>.**
2. Почему произвольная задержка дыхания не может быть продолжительной? Как её можно удлинить? - **Т.к. в организме будет недостаток O<sub>2</sub>. Произвольную задержку дыхания можно уменьшить путем предварительной гипервентиляцией.**
3. Как изменится длительность максимальной произвольной задержки дыхания после интенсивной гипервентиляции лёгких? - **увеличится раза в 2-3 выше нормы( норма-40-60 с).**
4. Что произойдет с насыщением гемоглобина кислородом после гипервентиляции лёгких? Какие изменения происходят в крови при длительной задержке дыхания? - **кривая диссоциации гемоглобина смещается вправо. При длительной задержке дыхания в крови накапливается CO<sub>2</sub>, происходит изменение циркуляции.**
5. Как меняется частота дыхания после длительной задержки? - **Частота дыхания увеличивается.**

## Тема 2.5

### Задача 1

Поддержание постоянства физико-химических свойств крови играет важную роль в жизнедеятельности организма.

1. Справедливы ли следующие утверждения: А) в организме имеются механизмы регуляции величины рН; Б) в организме имеются механизмы регуляции работы буферной системы?

2. Назовите норму рН крови. От чего зависит поддержание кислотно-щелочного равновесия (величины рН) в организме?

3. Дайте определение и нормы показателей осмолярности и осмотического давления крови

4. Охарактеризуйте показатель онкотического давления крови, чем он определяется?

5. Назовите гормоны, участвующие в регуляции постоянства осмотического давления.

1. а) Да, в организме имеются механизмы регуляция величины рН

б) Да, в организме имеются механизмы регуляции работы буферной системы

2. рН крови в среднем 7,35-7,47. Зависит от функции нервных центров, в первую очередь от состояния буферных систем, которые поддерживают концентрацию ионов Н С помощью белков и минеральных веществ.

3. Осмолярность – совокупность всех растворённых в 1 л кинетических активных частиц(анионов, катионов)

Осмотическое давление – сила, с которой растворимость переходит через полу непроницаемую мембрану из менее в более концентрированный раствор.

Осмолярность-285-295 ммоль/л

Осмотическое давление- 7,6 атм

4. Онкотическое давление крови – часть астматического давления, создаваемого плазмой 0,03-0,08 атм

5. Вазопрессин (Он же антидеуритический гормон). Гормоны окситоцинного ряда.

## **Задача 2.**

В организме человека артериальная кровь достоверно отличается на 0,04-0,06 единиц рН от венозной. Какая кровь имеет более низкую величину рН и почему?

1. От каких компонентов крови зависит её рН?

2. Какие есть резервные возможности в самой крови, обеспечивающие константный уровень рН крови?

3. Какие механизмы регуляции рН в организме?

4. Какая кровь, венозная или артериальная, имеет более низкую рН и с чем это связано?

5. Опишите звенья функциональной системы регуляции кислотно-основного состояния крови

1. рН зависит от  $H^+$  и  $OH^-$  ионов

2. Резервная щёлочность определяется количеством  $CO_2$  связанном в виде карбонатов

3. Гемоглобиновый 50%

Бикарбонатный 40%

Белковый 7%

Фосфатный 3%

4. рН венозной крови ниже рН артериальной примерно 0,03-0,05; зависит от избыточного содержания  $CO_2$

5. Буферные системы крови - действие заключается в замене сильных кислот и оснований на слабые. Физиологические системы почек, лёгких, печени, ЖКТ - уравнивают скорость выведения кислотных и щелочных компонентов с темпами их образования.

### Задача 3.

Две порции одной и той же крови поместили в пробирки (№1, № 2 и №3), смешали в соотношении 1: 10 с раствором  $NaCl$  различной концентрации 0,01% (№ 1) и 1,0 % (№ 2) и 5%

Сравните вязкость двух полученных жидкостей.

1. От каких параметров зависит вязкость крови?

2. Какое явление происходит при изменении концентрации солей в среде, в которой находятся клетки?

3. Сравните состояние эритроцитов в пробирках. Аргументируйте свой ответ.

4. Дайте определение понятию плазмолиз и гемолиз. Перечислите возможные виды гемолиза.

5. Сравните вязкость жидкости в пробирках № 1 и № 2. Объясните результат исследования.

1. Вязкость крови зависит от температуры скорости, организация эритроцитов в потоке крови

2. Гемолиз / плазмолиз

3. Номер 1, номер 2 - эритроциты набухли из-за перехода воды вглубь кишки (гипотонический р-р)

Номер 3 - эритроциты сморщились, уменьшились в объёме (гипертонический р-р)

4. Плазмолиз - процесс потери активного жидкого вещества

Гемолиз - разрушение эритроцитов крови при котором из него выделяется гемоглобин

Виды гемолиза: биологический, химический, осмотический, механический, температурный, электрический.

5. Вязкость в пробирке номер 1 будет больше, чем в пробирке номер 2 так как она зависит от количества эритроцитов. В пробирку номер один добавлен более гипотонический раствор, из-за этого эритроциты будут набухать сильнее увеличиваясь в размере.

## **ТЕМА 2.6**

### **Тема «Функции эритроцитов»**

#### **Задача 1.**

У двух мужчин исследовали показатели красной крови. У испытуемого № 1 содержание эритроцитов составило  $5,2 \cdot 10^{12}/л$ , гемоглобина – 130 г/л, у № 2 – эритроцитов –  $4,7 \cdot 10^{12}/л$ , гемоглобина – 155 г/л. Оцените результат исследования.

1. Соответствует ли нормальным величинам содержание эритроцитов у испытуемых №1 и №2? Аргументируйте свой ответ.

2. Соответствует ли нормальным величинам содержание гемоглобина в крови испытуемых? Аргументируйте свой ответ.

3. Какой расчет необходимо дополнительно выполнить для оценки результата исследования?

4. Выполните указанный расчет для испытуемых № 1 и № 2 на основании известной Вам формулы.

#### **ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ №1**

1. В пределах нормы у испытуемого №1 и №2, т.к. норма содержания эритроцитов колеблется в пределах  $4,3-6,2 \cdot 10^{12}$  в 12 степени /л

2. В пределах нормы у испытуемого №1 и №2. №= 130-160 г/л.

3. Расчет индекса красной крови (при норме 33-36 г/л )

4. Расчет для №1:  $130 \text{ г/л} : 5,2 \text{ пг-патология}$  ; Расчет для №2:  $155:4,7=33 \text{ пг}$

#### **Задача 2**

При обследовании группы взрослых женщин, не предъявлявших жалоб на состояние здоровья, у одной из них обнаружено повышенное содержание эритроцитов ( $6,3 \cdot 10^{12} /л$ ) и гемоглобина (170 г/л) в крови. Является ли это

достаточным основанием для предположения о наличии патологического процесса в организме?

1. Почему установленное содержание эритроцитов и гемоглобина признано повышенным?
2. Всегда ли изменение какого-либо физиологического показателя в сторону повышения или понижения связано с возникновением патологического состояния?
3. В каких условиях увеличение количества эритроцитов и гемоглобина может быть физиологически целесообразно?
4. В каких естественных условиях этот фактор действует постоянно? Следовательно, что необходимо выяснить у обследованной, прежде чем предположить наличие патологических изменений?

### **ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ №2**

1. Т.к в норме содержание эритроцитов у жен =  $3,7-4,7 \cdot 10^{12}$  в  $10^9$  л, а НВ = 120-140 г\л

2. Нет.

3. В условиях адаптации к гипоксии + при кровопотере

4. В условия менструального цикла (начало)

### **Задача 3**

Два здоровых человека получили тяжелые травмы, сопровождавшуюся разрывом внутренних органов. В результате у одного из них пришлось удалить желудок, у другого – селезенку. После успешно проведенных операций и благополучно завершеного послеоперационного периода у одного человека через некоторое время обнаружили значительное снижение содержания эритроцитов в крови, появление измененных форм эритроцитов, изменение насыщения гемоглобином. Установлено, что указанные нарушения связаны с перенесенной операцией. Какова причина развившихся нарушений красной крови при условии, что оба пострадавших получали достаточно полноценное питание?

1. Какое значение имеет указание на то, что пострадавшие ранее были практически здоровы?
2. С нарушением каких двух основных процессов может быть связана эритропения?
3. Участвует ли селезенка в указанных процессах и как?
4. Участвует ли желудок в процессах, нарушение которых может сопровождаться эритропенией?

5. Аргументируйте сделанное заключение.

### ОТВЕТ НА ЗАДАЧУ №3

1. Необходимо понимать, что приобретённая ли это патология как результат перенесённой операции или нет.

2. Нарушение эритропоэза или разжижение крови.

3. Селезёнка принимает участие в гемолизе. На ранних стадиях развития плода селезёнка служит одним из органов кроветворения

4. Желудок производит внутренний фактор, который влияет на эритропоэз

5. Отсутствие ВФК->не усвоение В12->не усвоение железа->нарушение синтеза эритроцитов.

## ТЕМА 2.7

### Задача 1

При анализе крови двух испытуемых были получены следующие результаты: Испытуемый №1 – лейкоциты  $11 \cdot 10^9$ /л, миелоциты и юные нейтрофилы отсутствуют, палочкоядерные – 2%, сегментоядерные нейтрофилы – 55%, лимфоциты – 3%, моноциты – 10%. Испытуемый №2 – лейкоциты  $22 \cdot 10^9$ /л, миелоциты – 1%, юные нейтрофилы – 4%, палочкоядерные – 6%, сегментоядерные – 72%, лимфоциты – 15%, моноциты – 2%. Через несколько часов анализы были повторены. Можно ли ожидать, что результаты повторного анализа будут отличаться от первичного?

1. Охарактеризуйте результат анализа испытуемого №1 и №2? **Первый: повышено содержание моноцитов, снижено лимфоцитов. Второй: повешено содержание юных и палочкоядерных нейтрофилов, снижено лимфоцитов и моноцитов.**

2. Можно ли ожидать, что результат повторного анализа крови испытуемого №1 будет существенно отличаться от первого? **Нет**

3. На чем основано Ваше предположение? **Лимфопения развивается при неправильном ответе на антигенную стимуляцию, организм не может быстро восстановиться.**

4. Можно ли предположить, что результат повторного анализа крови испытуемого №2 будет существенно отличаться от первичного? **Нет**

5. Каково обоснование Вашего заключения? **Возможна гипоплазия кроветворения.**

## Задача 2

При исследовании СОЭ трех женщин были получены следующие величины: №1 – 6 мм/ч, №2 – 45 мм/ч, №3 – 26 мм/ч. Дальнейшие исследования позволили установить, что две женщины здоровы, у одной обнаружен воспалительный процесс. Объясните различия результатов исследования.

1. От каких показателей, характеризующих состав, крови зависит СОЭ и какова эта зависимость? **От заряда мембраны эритроцитов. Так же действует сила земного притяжения, т.к. эритроциты тяжелее плазмы и лейкоцитов.**
2. Какая из приведенных величин СОЭ наиболее характерна для здоровой женщины? **№1 – 6 мм/ч.**
3. Какова СОЭ при воспалительном процессе и с чем это связано? **При воспалении сп-ть эритроцитов образовывать комплексы повышается. У мужчин более 10 мм/ч, у женщин более 15 мм/ч - воспаление.**
4. У какой женщины развился воспалительный процесс? **Можно ли это определить точно на основании только приведенных данных о СОЭ? У второй женщины**
5. Какова возможная причина обнаруженного значительного различия СОЭ у двух здоровых женщин и объяснить механизм их различия? **Беременность, менструальный цикл, аутоиммунные заболевания, изменение гормонального и белкового состава крови.**

## Задача 3

Клинический анализ крови и, особенно, определение содержания лейкоцитов в периферической крови, рекомендуется производить утром, натощак.

1. Почему? **После еды повышается кол-во хиломикронов, которые придают крови мутность.**
2. Каково количество лейкоцитов в периферической крови здорового человека?  **$4-9 \cdot 10^9$  г/л**
3. Что называется лейкоцитозом? Назовите виды физиологического лейкоцитоза? **Л – увеличение кол-ва лейкоцитов. У новорожденных, при пищеварении, при беременности, физ нагрузке, эмоциональном напряжении.**
4. Назовите признаки отличия физиологического лейкоцитоза от реактивного? **Реактивный развивается при патологии, а**

**физиологических при нормальных физиологических состояниях организма.**

5. Напишите лейкоцитарную формулу? **Нейтрофилы: юные 0-1%, палочкоядерные 1-5%, сегментоядерные 45-65%. Базофилы: 0-1%, эозинофилы 1-5%, лимфоциты 25-40%, моноциты 2-8%.**

## **ТЕМА 2.8**

### **Задача 1.**

У больного хроническим заболеванием печени время свертывания крови составляло 12 минут. После лечения оно нормализовалось. Объясните результат лечения.

1. После лечения время свертывания нормализовалось, следовательно, как оно изменилось по сравнению с показателем до лечения?

**Хроническое заболевание печени уменьшает время свёртывания крови с 12 до 2-4 минут.**

2. Какова связь между состоянием печени и процессом свертывания, почему при заболевании печени этот процесс может быть нарушен?

**Состояние печени влияет на свёртывание крови, т.к. продуцируемые ею факторы влияют на свёртывание.**

3. Какие фазы свертывания крови были нарушены и соответственно нормализовались после лечения, аргументируйте свой ответ.

**В гепатоцитах синтезируется след. факторы свёртывания: I. II. V. VII. IX. X. XI. XII., антикоагуляционные протеины С и S, Антитромбин З, плазминоген, прекалликреин, кининоген, гепарин.**

4. Укажите роль отдельных факторов свертывания, непосредственно связанных с нормальной функцией печени.

**Например, антитромбин З в комплексе с гепарином способен инактивировать IX. X. XI. XII. факторы свертывания. А протеины С и S инактивируют факторы V и VIII.**

### **Задача 2.**

В эксперименте двум животным вводили равное количество тромбина. Животному № 1 тромбин ввели быстрее и сразу всю дозу, другому № 2 – медленно и в виде дробных порций. Одно животное погибло. Объясните результат эксперимента.

1. Участвует ли тромбин в нормальных физиологических процессах, либо это вещество инородно для организма.

**Тромбин – это активная форма про-тромбина, выделившегося из тромбоцитов после повреждения стенки сосуда. Задача тромбина - превращать фибриноген в фибрин, который дополнительно скрепляет агрегированные тромбоциты и образует «белый тромб».**

2. Может ли тромбин появляться в крови вне процесса, указанного в ответе № 1?

**Если баланс между свёртывающей и противосвёртывающей системами нарушается в сторону последней, то в качестве компенсации может запуститься активация тромбина.**

3. Что послужило непосредственной причиной смерти одного из животных?

**Животное погибло из-за резкого перевеса системы свёртывания.**

4. Какое животное выжило?

**Выжило животное, которому тромбин вводили медленно и дробно.**

5. Почему оно выжило? Почему другое животное погибло?

**В первом случае антикоагуляционная система не успела справиться с высокой дозой тромбина, во втором – успела.**

### **Задача 3**

У ребенка с гемофилией А определили количество тромбоцитов, время свертывания крови и время кровотечения. Количество тромбоцитов и их функциональная активность в норме.

1. Что такое гемофилия?

**Гемофилия – врожденное нарушение свёртываемости крови.**

2. Какие виды гемофилии вы знаете?

**Гемофилия А, В, С**

3. С отсутствием каких факторов крови связано это состояние?

**Каждый тип определяется отсутствием определенного фактора**

**А: VIII**

**В: IX ф-р плазмы**

**С: XI**

4. Какая фаза гемостаза при этом нарушается?

**Нарушается посткоагуляционная фаза**

5. Как будет изменено время свертывания крови и время кровотечения?

**Время кровотечения и свёрт-я будет увеличено в 2-3 раза.**

#### **Задача 4**

В прошлом веке до открытия групп крови изредка производили попытки переливания крови. При этом наблюдались различные результаты, а именно:

а) не возникало никаких осложнений даже при переливании больших количеств крови, в том числе при повторных переливаниях этой крови;

б) при переливании даже малого количества крови возникало тяжелое осложнение, названное гемотрансфузионным шоком;

в) при переливании небольших количеств крови (до 0,5л) эффект был положительным, но при увеличении объема этой же переливаемой крови становился отрицательным;

г) при переливании даже значительного количества крови эффект был положительным. Когда ту же кровь переливали через некоторое время повторно, наблюдались осложнения.

Объясните эти результаты.

1. Возникновение, какой реакции являлось причиной осложнений? Взаимодействие, каких факторов обуславливает эту реакцию? В каких компонентах крови находятся указанные факторы?

**При переливании неподходящей крови происходит агглютинация – склеивание антиген-несущих клеток. Причина: взаимодействие агглютининов, различающихся у донора и реципиента.**

2. Объясните, имеет ли значение для осуществления опасной реакции концентрация названных факторов. Следовательно, в чей крови донора или реципиента могут при переливании в первую очередь развиваться опасные изменения?

***Опасность = концентрация, прежде всего в опасности оказался реципиент.***

3. Каковы причины отсутствия осложнений в ситуации а? Объясните ситуацию б.

**А) Высокое сродство крови донора и реципиента**

## **Б) Низкое**

4. Чем объясняется различный результат в зависимости от объема переливаемой крови в ситуации в?

**За раз можно перелить примерно 0,5 литра крови, превышение этой нормы может привести к осложнениям.**

5. Чем объяснить отрицательный результат при повторном переливании крови в ситуации г? Какие пробы необходимо выполнить перед переливанием крови?

**Перед переливанием необходимо делать пробу на совместимость, соединение антител. Повторно переливаемая кровь может быть атакована антителами, вырабатываемыми после первого переливания.**

## **Задача 5**

Одним из опасных быстроразвивающихся осложнений при переливании несовместимой крови является множественный тромбоз микроциркуляторных сосудов с последующими кровоизлияниями. Какова причина подобного осложнения?

1. Какая реакция является непосредственным результатом переливания несовместимой крови, в чем она заключается?

**Гемотрансфузионный шок, связанный с высвобождением белков.**

2. Какому вторичному изменению подвергаются форменные элементы, участвующие в данной реакции?

**Эритроциты донора разрушаются под воздействием антител реципиента.**

3. Может ли существовать связь между указанным изменением форменных элементов и тромбозом сосудов? Какая связь существует между указанным изменением форменных элементов и тромбозом сосудов.

**Повреждение запускает образование тромба.**

4. Какие форменные элементы дополнительно включаются в процесс тромбообразования и какова их роль?

**Тромбоциты, лейкоциты, фибрин образуют «Белый тромб».**

5. После развития тромбоза сосудов содержание тромбоцитов в крови составило  $130 \cdot 10^9/\text{л}$ , время свертывания крови - 8 минут. Оцените результат исследования.

*Соединение тромбоцитов =  $130 \cdot 10^9/\text{л}$  - понижено*

*Время свёртывания = 8 минут – повышено.*

### **Задача 6**

У беременной женщины ( Rh<sup>+</sup> или Rh<sup>-</sup>) муж может иметь кровь как Rh<sup>+</sup> так и Rh<sup>-</sup>. Опасность гемолитической желтухи новорожденного возникает только в одном случае.

В каком случае возникает опасность смерти плода, или развитие гемолитической желтухи новорожденного?

1. Существует ли опасность для плода, если мать и отец Rh<sup>-</sup>, на чем основано Ваше заключение?

**Ж Rh(-) + М Rh(-) -> Rh(-) (100%) – нет.**

2. Существует ли опасность для плода, если мать и отец Rh<sup>+</sup>, аргументируйте свое заключение.

**Ж Rh(+) + М Rh(+) -> Rh(+) (50%)/Rh(-) (50%) – нет**

3. Объясните, существует ли опасность для плода, если мать Rh<sup>+</sup>, а отец Rh<sup>-</sup>?

**Ж Rh(+) + М Rh(-) -> Rh(+) (50%)/Rh(-) (50%) – нет**

4. Существует ли опасность для плода, если мать Rh<sup>-</sup>, а отец Rh<sup>+</sup>?

**Ж Rh(-) + М Rh(+) -> Rh(+) (50%)/Rh(-) (50%) – опасность есть**

**Резус-конфликт происходит, если резус-отрицательная женщина беременеет резус-положительным ребенком.**

5. Почему первая беременность обычно не опасна для плода? В каком случае (в каких случаях) опасна для плода и первая беременность?

**Первая беременность не опасна для плода, тк его кровь отделяет от материнской гемоплацентарный барьер; следовательно, иммунизация не происходит. Иногда, однако, в течение беременности наблюдаются дефекты плаценты, и вот тогда есть риск иммунизации. Также опасность есть, если раньше матери переливалась резус-положительная кровь и на нее были выработаны антитела.**

## **ТЕМА №2.9**

### **Задача №1**

**В эксперименте у испытуемого на фонокардиограмме были обнаружены изменения 1 тона сердца.**

- 1) С нарушением какого периода сердечного цикла связаны выявленные изменения?
- 2) Что такое кардиоцикл?
- 3) Как рассчитать длительность кардиоцикла? Приведите формулу.
- 4) Из каких фаз и периодов состоит кардиоцикл?
- 5) Какова их продолжительность?

### **Решение**

1. Систола желудочков, период напряжения.
2. Кардиоцикл – это период, охватывающий 1 систолу и 1 диастолу.
3.  $KЦ = 60 / ЧСС$
4. Систола желудочков

Период напряжения:

- фаза асинхронного сокращения
- фаза изометрического сокращения

Период изгнания:

- фаза быстрого изгнания
- фаза медленного изгнания

Диастола желудочков

Периоды: протодиастолический, изоволюметрическое расслабление, наполнение кровью (фаза быстрого и медленного), пресистолический.

5. СНС – 0,33с

п напряжения – 0,08с

Фаза АС – 0,05с

Фаза ИС – 0,03с

п изгнания – 0,25с

быстрая – 0,12с

медленная – 0,13с

ДНС – 0,47с

протодиастолический – 0,04с

из. Расслабления – 0,08с

наполнение кровью – 0,25с

быстрого – 0,08с

медленного – 0,17с

пресистолический – 0,1с

### Задача №2

**С целью разработки новой модификации протеза сердечного клапана было проведено измерение давления в полостях сердца. В левом желудочке оно составило - 120 мм рт. ст., а в правом - 20 мм рт. ст.**

- 1) Опишите большой и малый круг кровообращения?
- 2) Какой фазе сердечного цикла соответствуют эти показатели?
- 3) Дайте определение понятию венозный возврат
- 4) Укажите физиологическое значение паузы сердца
- 5) Дайте определение понятию постнагрузка.

### Решение

1. БКК – начинается от левого желудочка аортой, разветвляясь на артерии, артериолы, капилляры, заканчивается в правом предсердии.

Длится 20-22с

МКК – берет начало от правого желудочка легочным стволом, отдает CO<sub>2</sub>, насыщаясь O<sub>2</sub>, возвращается в левое предсердие.

Длится 5-6с

2. Период изгнания
3. Венозный возврат – объем венозной крови, протекающей по полым венам к сердцу.
4. Является временем совпадений диастол предсердий и желудочков.
5. Постнагрузка сердца – сила, развиваемая сокращающейся мышцей, или сопротивление, оказываемое выбросу крови из сердца.

### Задача №3

**При аускультации левой половины грудной клетки с помощью стетофонендоскопа, пациента кардиологического отделения, врач выслушивал тоны сердца.**

- 1) Какие тоны сердца мог выслушивать врач?
- 2) Назовите с каким процессом связано образование данных тонов?
- 3) Назовите продолжительность аускультируемых тонов?
- 4) Назовите точки аускультации для первого и второго тона сердца.
- 5) В чем отличие данных тонов?

### **Решение**

1.2 и 1 тоны

2. С закрытием клапанов

3. 1-о, 14с, 2-0, 11с

4. 1 – верхушка сердца

2 – 2-е межреберье у края грудины

5. 1 тон образуется при сильном и быстром сокращении желудочков, в процессе давления в полости последних увеличивается.

2 тон – результат быстрого закрытия полулунных клапанов, прогибаясь в направлении полости желудочков.

## **ТЕМА 2.10**

### **Задача 1**

В эксперименте на изолированном сердце исследовали скорость проведения возбуждения в различных участках миокарда. На одном из участков она составила 3 м/с.

1. Какие участки сердца имеют такую скорость проведения возбуждения?
2. Какие механизмы обеспечивают такую скорость проведения, и какое это имеет физиологическое значение?
3. Что такое проводящая система сердца?
4. Перечислите дополнительные проводящие тракты и пучки сердца.
5. Охарактеризуйте закон градиента автоматии сердца.

**ОТВЕТ.**

1. Участки проводящей системы сердца желудочков( пучок Гисса, волокна Пуркинье).

2. Так как в клетках Пуркинье очень длительный рефлексорный период для препятствия обратного проведения возбуждения из рабочего миокарда желудочков в проводящую систему, то само возбуждение должно дойти до клеток Пуркинье медленнее.

3 Проводящая система сердца – совокупность образования мускулатуры( узлов, пучков и волокон), обладающая способностью генерировать импульс возбуждения и проводить его ко всем отделам миокарда, обеспечивая их координацию сокращения.

4 Атриовентрикулярный узел и пучок имеют непостоянные (дополнительные) проводящие пути. Из них наибольшее значение несут: атриофасцикулярные - от САУ к пучку Гиса, нодальновентрикулярные - от АВУ, минуя пучок Гиса к желудочкам, фасцикуловентрикулярные - отходящие от пучка Гиса к желудочкам выше ножек.

5 Градиент автоматии – это убывание частоты генерации возбуждения в проводящей системе сердца в направлении от предсердий к верхушке.

## **Задача 2**

В эксперименте на изолированном сердце исследовали скорость проведения возбуждения в разных участках миокарда. На одном из участков она составила 0.02 м/с.

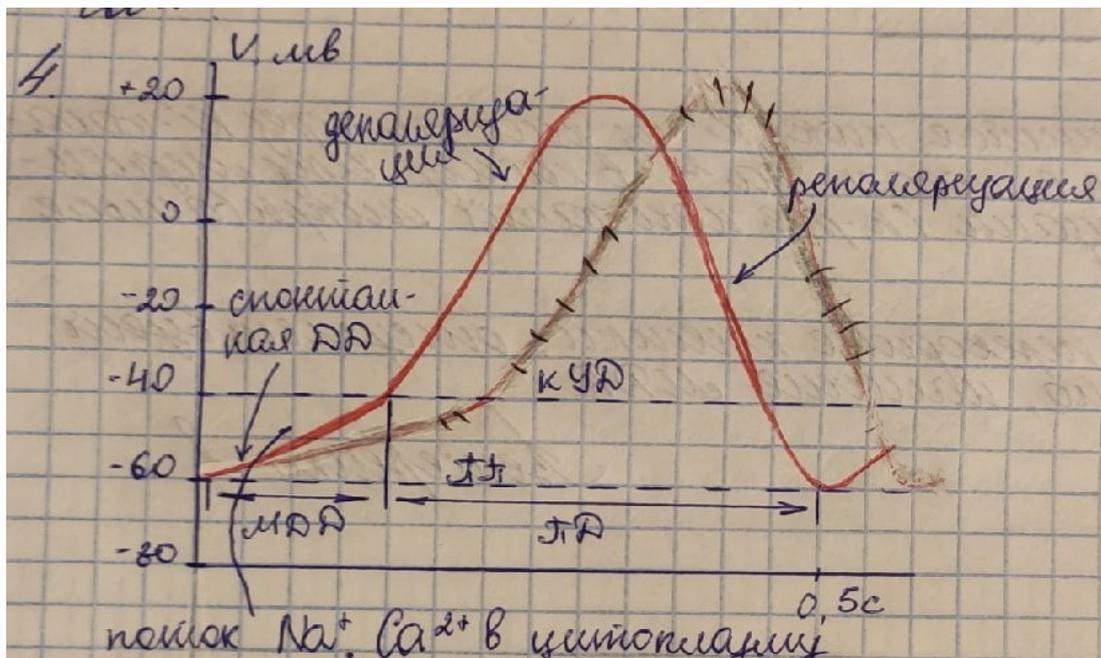
1. Какие участки сердца имеют такую скорость проведения возбуждения?
2. Чем это обусловлено и какое физиологическое значение имеет?
3. Какие структурные элементы сердца обеспечивают проведение возбуждения?
4. Изобразите ПД атипичного кардиомиоцита, отметьте фазы ПД.
5. Охарактеризуйте механизм формирования фазы МДД.

## **ОТВЕТ**

1 Слизисто-предсердный узел

2 Клетки не способны к сокращению и обладает повышенной возбудимостью, а также обеспечивает автоматизм сердца.

3 По проводящей системе сердца, в Т-системах и цистерных сокращениях находится Са 2+



4

5 МДД – внутриклеточный механизм спонтанного возбуждения клеток, лежит в основе автоматии. При достижении КУД начинается генерация ПД, затем снова МДД провоцирует появление очередного потенциала действия и т.д. Причины фазы МДД: 1) Снижение активности натрий-калиевой АТФ-азы; 2) Низкая проницаемость мембраны для ионов калия; 3) Высокая проницаемость мембраны для ионов натрия.

### Задача 3

При регистрации биопотенциалов кардиомиоцитов были зарегистрированы ПД имеющие фазу плато продолжительностью 270мс

1. Какие клетки сердца имеют способность генерировать такие ПД?
2. Как указанная характеристика данных клеток влияет на их физиологические свойства?
3. Изобразите графически вышеописанный ПД, отметьте фазы ПД.
4. Опишите механизм возникновения самой продолжительной фазы.
5. Какие еще клетки можно обнаружить в сердце. Чем они отличаются от рассмотренных выше?

ОТВЕТ

1 Клетки желудочков (Пуркинье)

## 2 Продолжительный рефлекторный период



3

4 Плато – результат медленного открытия потенциально зависимых  $Ca^{2+}$  каналов (вход  $Ca$  и  $Na$ , выход  $K$ ). Обеспечивает увеличение времени реполяризации и периода абсолютной рефрактерности, благодаря чему сокращение сердца становится невозможным.

5 Кардиомиоциты: типичные сократительные, атипичные проводящие (клетки Пуркинье), секреторные в предсердиях – продукция –  $Na^{+}$ -уретический пептид

## Тема 2.11

### Задача 1.

В эксперименте установлено, что при раздражении усиливающего нерва Павлова наблюдается усиление сердечных сокращений.

1. Какой механизм регуляции появляется в этом эксперименте?

**-Внесердечная нервная регуляция с помощью симпатической системы**

2. Какой отдел вегетативной нервной системы при этом активируется

**-Симпатический отдел**

3. С действием какого медиатора и на какие рецепторы связан указанный результат? **-Норадреналин взаимодействует с  $\beta_1$ -адренорецепторами**

4. Какие клеточные механизмы при этом запускаются? **-Повышается активность  $Ca$ -каналов,  $Ca$  заходит внутрь клетки, повышается концентрация  $Ca$  внутри клетки, образование большого количества актомиозиновых мостиков, возрастание ЧСС.**

5. Перечислите эффекты влияния данного отдела нервной системы на сердце-повышает ЧСС, повышает Силу сердечных сокращений

## Задача 2.

В эксперименте на изолированном сердечно-легочном препарате животного при увеличении венозного возврата наблюдалось увеличение силы сердечных сокращений.

1. Результатом какого механизма регуляции деятельности сердца можно объяснить полученный результат? - **Гетерометрический внутрисердечный механизм**

2. Какое физиологическое значение этого механизма? - **Происходит саморегуляция, адаптация к преднагрузке (повышается давление в аорте и легочном стволе, сила сокращений возрастает, происходит выброс с большей силой, повышается СОЖ, устанавливается порядок между притоком и оттоком крови).**

3. На каком уровне действуют эти механизмы? - **На внутриклеточном уровне (повышается концентрация Са в клетке)**

4. В чем разница между гомеометрическими и гетерометрическими механизмами?

- **Гетерометрический механизм (закон Франка-Старлинга) основан на изменении длины. Т.е. чем больше растяжение миокарда, тем сильнее его сокращение в систолу. (механизм преднагрузки)**

- **Гомеометрический эффект - повышение силы сокращения без изменения длины мышечных волокон. Чем больше сопротивление оттоку крови, тем сильнее сила сокращения (механизм постнагрузки).**

5. Перечислите гомеометрические и гетерометрические механизмы.

**Гомеометрический механизм**

- **внутрисердечный эффект Косицкого**

- **эффект Анрепа**

- **феномен Бюидича**

**Гетерометрический эффект**

- **закон Франка-Старлинга**

## Задача 3.

На ЭКГ исследовании больного с гиперфункцией щитовидной железы было сделано заключение о том, что у него тахикардия.

1. Что такое тахикардия? Какие факторы могут её вызывать

- **Учащение ЧСС. Выше 100 уд.мин.**

**Факторы - физическая нагрузка, эмоциональный стресс, гипертиреоз, гипертония. (Влияние симпатической нервной системы и гуморальной системы.)**

2. Объясните причину развития тахикардии при гиперфункции щитовидной

железы?-**Гиперфункция щитовидной железы - повышенная секреция тироксина – возбуждение симпатической нервной системы - выделение норадреналина - взаимодействие с В1-рецептором - повышение ЧСС и увеличение силы сокращения – тахикардия**

3. Как изменяется сила сердечных сокращений при увеличении ЧСС?- **При увеличении ЧСС, сила сокращений увеличивается. Но при повышении более 180 уд.мин сила сокращений снижается.**

4. Опишите эффект Боудича-**эффект Боудича (лестница)- увеличение силы сокращений при ступенчатом увеличении ЧСС, при неизменной длине мышечного волокна, при неизменном давлении и неизменном ударном объеме**

5. Каков клеточный механизм данного эффекта?  
- **при уменьшении времени сердечного цикла в диастолу возрастает концентрация Са в саркоплазме для развития ПД. Хронотропный эффект.**

## Тема 2.12

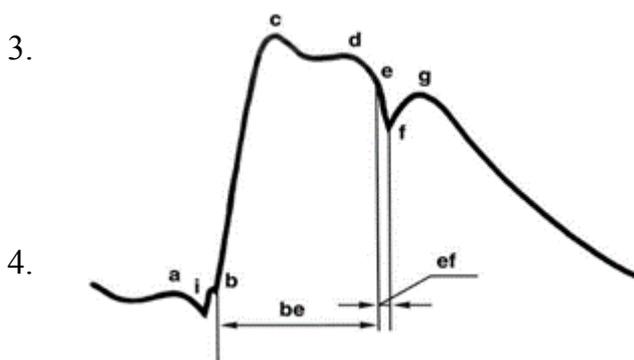
### Задача 1

У больной с недостаточностью полулунных клапанов была записана сфигмограмма сонной артерии.

1. Изменение какого показателя сфигмограммы было обнаружено?
2. Что такое сфигмограмма? Зарисуйте её.
3. Какие элементы сфигмограммы Вам известны? Отметьте их на рисунке.
4. Что они отражают?
5. Как зарегистрировать сфигмограмму?

### Ответ на задачу №1

1. Изменение инцизуры (регистрирует конец периода изгнания перед закрытием полулунных клапанов и ,вследствие, внезапное падение давления в аорте) и дикротического подъёма (зубца)-регистрирует захлопывание полулунных клапанов (вторичная волна повышения давления).
2. Сфигмограмма-кривая пульса, описывающая свойства артериального пульса и состояние ССС.



Cd-анакрота  
f-инцизура  
g-дикротический подъём  
gh-катакрота  
de-систолическое плато  
**Анакрота**-подъем кривой артериального пульса

(сфигмограммы), вызванный повышением артериального давления и связанным с этим растяжением, которому подвергаются стенки артерий под влиянием крови, выброшенной из сердца в начале фазы изгнания из левого желудочка.

**Инцизура**-резкое падение давления в артериях.

**Дикротический подъём**-вторичная волна повышения давления за счет растяжения стенок аорты.

**Катакромата**-спуск кривой в фазе медленного изгнания систолы желудочков (понижение АД).

**Систолическое плато**-ударная и остаточная сист.волны.

## Задача 2

При использовании метода доплерсонографии сосудов были получены данные о линейной скорости кровотока в различных участках сосудистого русла человека.

1. В какой части сосудистого русла наименьшая линейная скорость кровотока?
2. От чего зависит скорость кровотока?
3. Что такое линейная и объемная скорость кровотока?
4. Напишите формулы расчета линейной и объемной скорости кровотока.
5. Какие факторы влияют на линейную и объемную скорость кровотока?

## Ответ на задачу №2

1. Линейная скорость кровотока минимальная-0,5 мм/с-т.к. имеют самый широкий суммарный просвет, в 500-600 раз больше  $d$  аорты.
2. Скорость кровотока зависит от:  
-разности давления в начале ( $P_1$ ) сосудистой системы, т.е. в аорте, и в её конце ( $P_2$ ), т.е. в полых венах;  $g$  тока жидкости-скорость кровотока;  
-суммарного поперечного сечения всех сосудов данного калибра-линейная скорость кровотока.
3. Линейная скорость кровотока-путь, проходящий кровью в единице времени в сосуде.  
Объемная скорость кровотока-количество жидкости (крови), протекающей через поперечное сечение сосуда в единицу времени.
4.  $Q=(P_1-P_2)/R$

$Q$  -объемная скорость кровотока

$P_1$ -давление в аорте

$P_2$ -давление в полых венах

$R$ -сопротивление тока жидкости

$$V=Q /\pi R^2$$

$V$ -линейная скорость кровотока

$Q$ -объемная скорость кровотока

5. Вязкость, сопротивление тока жидкости (крови), разница давлений, тип движения крови (турбулентный тип движения крови при стенозах артерий, аневризмах, анемиях-уменьшает линейную скорость кровотока).

### **Задача 3**

После измерения скорости распространения пульсовой волны было выяснено, что у 63 летнего пациента она отлична от 15 летнего.

1. Перечислите известные вам характеристики пульса.
2. У кого из пациентов скорость пульсовой волны выше?
3. Каковы её приблизительные значения?
4. От каких факторов зависит скорость пульсовой волны? Объясните, какой из них повлиял на результат.
5. Какой метод позволяет измерить скорость пульсовой волны и в чем суть этого метода?

### **Ответ на задачу №3**

1. Частота, форма, ритмичность, симметричность, наполнение, напряжение-характеристики пульса.
2. У 63-летнего пациента скорость пульсовой волны выше.
3. У людей молодого и среднего возраста скорость распространения пульсовой волны в аорте равна  $5,5 \times 8,0$  м/с. С возрастом скорость увеличивается.
4. Эластичность стенок артерий повлияла на  $r$ -т,  $d$ ,  $S$  поперечного сечения сосудов,  $g$ , вязкость крови.
5. Методы: -измерение датчиками на сонной и бедренной артериях; -пальпация лучевой артерии (с целью уменьшения  $d$  артерии, создания преграды пульсовой волне, и вследствие, регистрация пульса).

## **ТЕМА 2.13 ПЕД**

Эффект вазоконстрикции, т.е. сужения артерий и артериол, был обнаружен Вальтером в 1842 году в опытах на лягушках, затем Бернарром в 1852 году в эксперименте на ухе кролика.

### **ЗАДАЧА 1**

1. опишите , в чем заключалась суть данного эксперимента Клода Бернара?

**ОТВЕТ: Суть в выявлении влияния нервов на тонус сосудов.**

2. Как называется сосудосуживающий и сосудорасширяющий эффект на сосуды?

**ОТВЕТ: Гуморальная регуляция тонуса сосудов, нервная регуляция тонуса сосудов**

3. Что наблюдается при перерезке и стимуляции симпатического нерва на одной стороне шеи у кролика в эксперименте с сосудами ушка на оперированной стороне? **ОТВЕТ: Перерезка-расширение сосудов, покраснение уха.**

**Раздражение-сужение сосудов, бледность.**

4. Где формируются симпатические влияния на тонус сосудов ?**ОТВЕТ: В спинном мозге. Тела вазокомтрикторных симпатических нейронов расположены в боковых рогах грудных и поясничных сегментов.**

5. Какими медиаторами и типами рецепторов представлены симпатические влияния на тонус сосудов ? **ОТВЕТ: альфа-адренорецепторы, бета-адренорецепторы, м-холинорецепторы. Медиатор: норадреналин**

## **ЗАДАЧА 2**

Известно , что значительное влияние на регуляцию тонуса сосудов оказывают биологически активные вещества и продукты метаболизма .Так например надпочечники постоянно секретируют адреналин и норадреналин в разных количествах 80% – адреналина и 20% норадреналина, которые так же влияют на тонус сосудов ?

1 . Как называется механизм этих веществ данной регуляции на тонус сосудов?

**ОТВЕТ: Гуморальная регуляция тонуса сосудов.**

2. Какие виды адренорецепторов Вам известны ? **ОТВЕТ: альфа и бета адренорецепторы. Каждый имеет свой тип: альфа 1, альфа2, бета1, бета2, бета3.**

3. Одинаков ли эффект при действии норадреналина на различные виды адренорецепторов? **ОТВЕТ: Нет, т.к норадреналин обладает более сильным сосудосуживающим действием и менее стимулирующее влияние на сокращение сердца, в отличии от адреналина. Так же норадреналин влияет преимущественно на альфа1- адренорецепторы.**

4. Зависит ли эффект влияния сосуда от физиологической концентрации данных веществ? **ОТВЕТ: ДА**

5. Какие ещё биологические активные вещества обладают эффектом вазоконстрикторной направленности ? **ОТВЕТ: Катехоламины, серотонин, вазопрессин, ангиотензин.**

## **ЗАДАЧА 3**

Гладкие мышцы сосудов находятся в состоянии длительного постоянного возбуждения, даже при условии отсутствия всех внешних нервных и гуморальных регуляторных влияний.

1. Как называется такой исходный уровень сокращения гладких мышц сосудов ?

**ОТВЕТ: Базальный тонус**

2. Чем обусловлено наличие данного тонуса ? **ОТВЕТ: Определяется структурными и мгновенными факторами. Гладкомышечные клетки спонтанно к распространению возбуждения – сокращение-сужение просвета сосудов.**

3. Одинаков ли тонус с разных сосудистых областях , например , сосудах мышц и кожи ? **ОТВЕТ: НЕТ**

4. Какие гуморальные факторы влияют на базальный тонус сосудов ? **ОТВЕТ: Сосудосуживающие-вазопрессин, адреналин, ангиотензин. Сосудорасширяющие – углекислый газ, клеточные метаболиты, органические клетки.**

5. Имеет ли влияние нервная регуляция на базальный тонус сосудов **ОТВЕТ: ДА**

## **ТЕМА 2.13ЛЕЧ**

### **Задача 1.**

У пациента с отеками при обследовании обнаружено повышение венозного давления из-за сердечной недостаточности .

1) Объясните механизм развития тканевых отеков при этом состоянии.-**При повышении гидростатического давления в сосудах повышается фильтрационное давление и увеличивается фильтрационная поверхность сосудов.**

2) Что такое гидростатическое давление крови и чему оно равно?-**Гидростатическое давление крови- давление, создаваемое весом ж-ти над условным уровнем. Норма: в артериях- 36-38 мм рт. Ст., в венах-14-16 мм рт ст.**

3) Что такое онкотическое давление крови и чему оно равно ?-**Онкотическое давление крови- давление, создаваемое белками р-ра крови. Норма: 25-30 мм рт ст.**

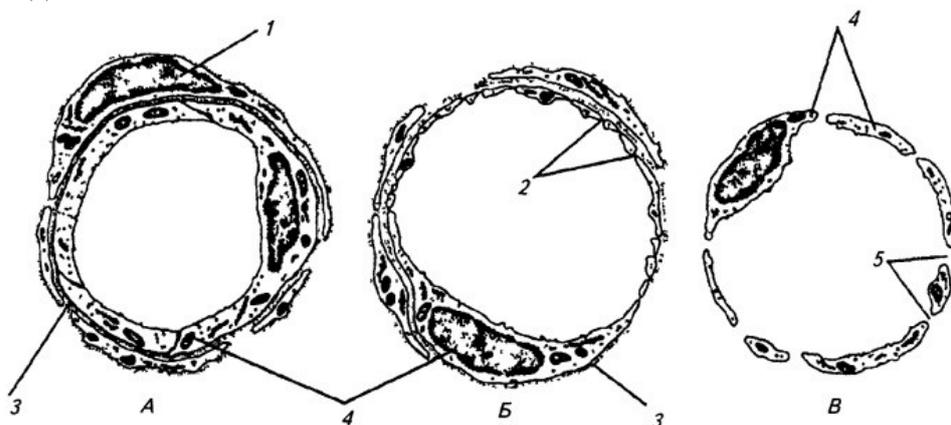
4) Напишите формулу расчета эффективного фильтрационного давления-**ЭДФ= Pгк-Ргм-Рок(+Ром)**

5) Какие виды давлений, использованные в данной формуле, способствуют фильтрации жидкости в ткани и реабсорбции? - **кровяное, онкотическое, гидростатическое.**

### **Задача 2.**

У пациента с отеками при обследовании обнаружено выделение белков с мочой (протеинурия) вследствие заболевания почек. Объясните механизм развития отеков при этом состоянии.

1. Чем определяется фильтрация в тканях? - **Гидростатическим давлением в капиллярах и тканях ж-ти, онкотическим давлением плазмы в капилляре и тканевой ж-ти, коэффициентом фильтрации.**
  2. Чем определяется реабсорбция в капиллярах? - **гидростатическим давлением в капиллярах.**
  3. Что такое онкотическое давление крови? - **давление, создаваемое белками крови.**
  4. Что такое осмотическое давление крови? - **Осмотическое давление - давление возникающее на границе раздела р-ров различной конц.**
  5. Объясните механизм развития отеков при состоянии, описанном в условии задачи. - **при протеинурии происходит утечка белка с мочой, из-за этого падает онкотическое давление крови, что приводит к отекам.**
- Задача 3.**



1. Какой тип капилляров соответствует рисунку А, Б, В.? - **А-соматический, Б-фенестрированный, В-синусоидный.**
2. Подпишите цифровые обозначения структур. - **2-базальная мембрана, эндотелий; 3- интерстициальные клетки; 4- ядра, 5- просветы между БМ.**
3. Перечислите функции капилляров. - **регуляция давления, транспорт O<sub>2</sub> и прочих веществ, перераспределение крови.**
4. Дайте определение понятию «Транскапиллярный обмен». - **транскапиллярный обмен - обмен веществ между кровью капилляров и органами/тканями.**

5. Перечислите, в каких органах находятся все три вида капилляров, изображенных в данной задаче? - **Селезенка**

## ТЕМА 2.14

### ЗАДАЧА 1

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

1. Рецепторы какой рефлексогенной зоны вызвали изменение частоты его импульсации? **ОТВЕТ: Дуги аорты**
2. Какие рецепторы расположены в этой зоне? **ОТВЕТ: Барорецепторы**
3. К какой группе они относятся? **ОТВЕТ: Интерорецепторы, которые являются разновидностью механорецепторов**
4. Какие факторы повлияли на их активность? **ОТВЕТ: Не поступлении информации от барорецепторов, торможение центральных нейронов блуждающего нерва**
5. Какое физиологическое значение это имеет? **ОТВЕТ: Вызывает усиление работы сердца, сужает просвет сосудов.**

### ЗАДАЧА 2

При механическом раздражении брюшины или органов брюшной полости происходит вагусное урежение сердечных сокращений, и даже остановка сердца.

1. Какой рефлекс описан в данном случае? **ОТВЕТ: Рефлекс Гольца**
2. Опишите механизм возникновения данного рефлекса **ОТВЕТ: При раздражении механорецепторов органов брюшной полости происходит уменьшение ЧСС или полная остановка сердца**
3. К какой группе сердечных рефлексов относится данный рефлекс? **ОТВЕТ: Сопряженные рефлексы**
4. Приведите пример кардиальных рефлексов, относящихся к этой группе. **ОТВЕТ: Например, рефлекс Даньини-Ашнера- урежение ЧСС на 10-20 уд/мин после надавливания на глазные яблоки.**
5. Какие группы кардиальных рефлексов Вам известны? **ОТВЕТ: Собственные, сопряженные, кардиовазальные**

### ЗАДАЧА 3

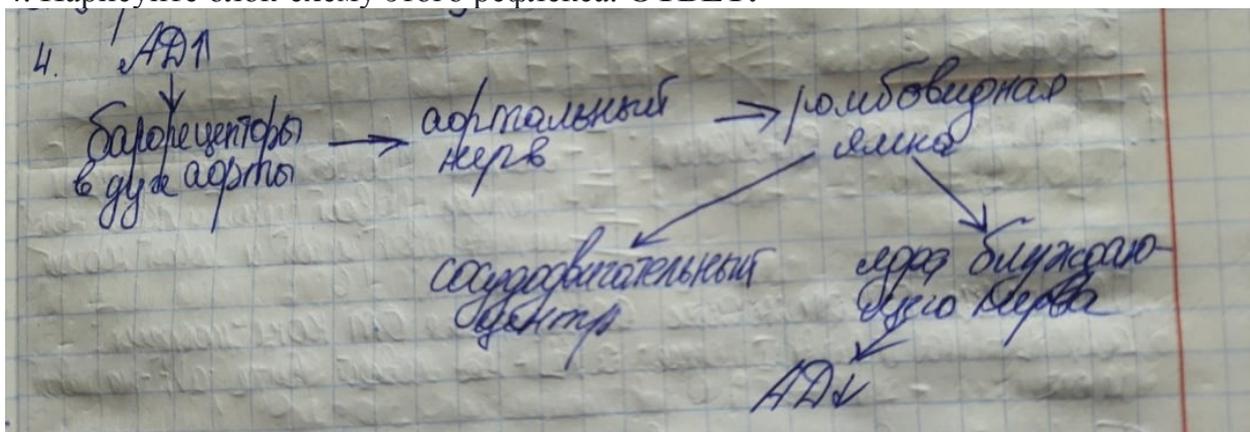
С целью изучения механизмов рефлекторной регуляции АД у экспериментального животного повышали АД в общих сонных артериях.

1. Как называются рецепторы, реагирующие на изменение АД? **ОТВЕТ: Барорецепторы**

2. Какие рефлекторные сдвиги со стороны системной гемодинамики следует ожидать у животного? **ОТВЕТ: Уменьшение ударного и минутного объема крови, снижение АД**

3. Какой рефлекс лежит в их основе? **ОТВЕТ: Р. Циона-Людвига**

4. Нарисуйте блок-схему этого рефлекса. **ОТВЕТ:**



5. Какой отдел сосудодвигательного центра активировался в данной случае? **ОТВЕТ: Депрессорный**

## Задачи 2.15

**Задача 1.** На занятии студенты изучали методику регистрации ЭКГ.

1. Обозначьте места (анатомические ориентиры) наложения электродов.

**Стандартные отведения:**

I – между правой и левой руками

II – между правой рукой и левой ногой

III – между левой рукой и левой ногой

**Усиленные однополюсные отведения от конечностей:**

aVR – усиленное однополюсное отведение от правой руки

aVL – усиленное однополюсное отведение от левой руки



Комплекс QRS – деполяризация миокарда желудочков.

Зубец Q – начальный моментный вектор деполяризации межжелудочковой перегородки.

Зубец R – охват возбуждением стенок обоих желудочков.

Зубец S – охват возбуждением базальных отделов желудочков, межжелудочковой перегородки.

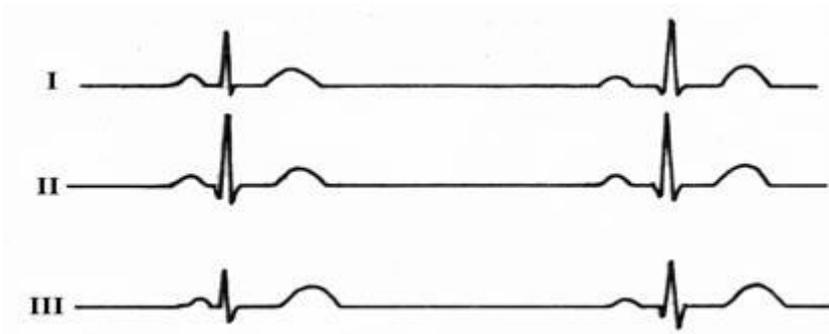
Зубец T – реполяризация желудочков.

4. Заполните таблицу (обозначьте какой отдел миокарда «отображается» тем или иным отведением):

Отведения	Отделы миокарда, отображаемые отведение
I	Передняя стенка сердца
II	Суммационное отображение I и III
III	Задняя стенка сердца
aVR	Правая боковая стенка сердца
aVL	Левая передне-боковая стенка сердца
aVF	Задне-нижняя стенка сердца
V1 и V2	Правый желудочек
V3	Межжелудочковая перегородка
V4	Верхушка сердца
V5	Передне-боковая стенка левого желудочка
V6	Боковая стенка левого желудочка

### Задача 2.

При регистрации ЭКГ получены данные: амплитуда зубца R в I стандартном отведении 17 мм, во II стандартном отведении -20мм, в III стандартном отведении -14 мм.



1. С помощью треугольника Эйнтховена определите электрическую ось сердца для данной ЭКГ.

Электрическая ось сердца – 60 градусов.

2. Опишите возможные варианты положения электрической оси сердца.

Нормограмма (от 0 до +90 градусов)

Правограмма (от 90 до 180 градусов)

Левграмма (от 0 до -90 градусов)

3. Что влияет на изменение положения ЭОС в норме?

Многие факторы: телосложение, возраст, пол, изменения в сердечной мышце, нарушения внутрисердечной проводимости, наличие болезней легких, пороков сердца и др.

4. Какие варианты нормограммы вы знаете?

Горизонтальное положение (от 0 до 30 градусов)

Нормальное положение (от 30 до 70 градусов)

Вертикальное положение (от 70 до 90 градусов)

5. Охарактеризуйте угол сердца и соотношение зубцов, характерные для левограммы и правограммы.

Левграмма – от 0 до 90 градусов; во втором, третьем отведениях характерны глубокие зубцы S.

Правограмма – от 90 до 180 градусов; глубокий зубец S в первом отведении, во втором и третьем он небольшой либо отсутствует.

### Задача 3.

На электрокардиограмме во всех отведениях отсутствует зубец Р и регистрируется нормальной формы комплекс QRS с частотой 40 в 1 мин.

1. На основании этих данных сделайте предположение о локализации водителя ритмасердца.

Синусно-предсердный узел.

2. Назовите признаки синусового ритма.

Наличие зубца Р перед каждым комплексом QRS; зубец Р положительный в отведениях I, II и отрицательный в aVR; постоянный и нормальный интервал PQ 0,12 – 0,20с.

3. Какое изменение ритма зарегистрировано на рис.Б? Какие причины его вызывают?



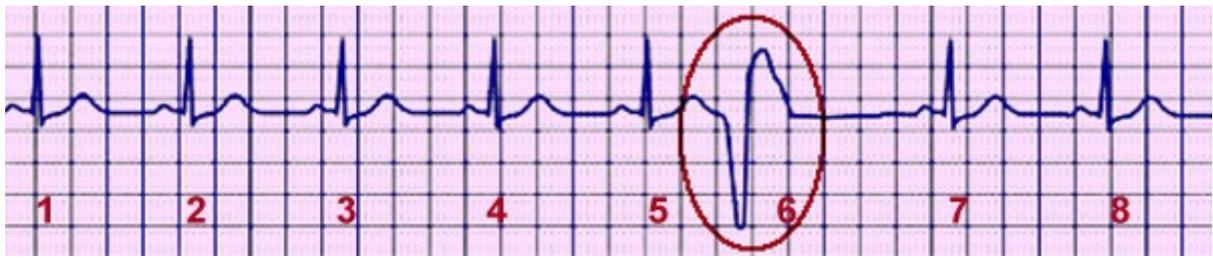
Синусовая тахикардия. Причины: физическая нагрузка, эмоциональное напряжение, лихорадка, сердечная недостаточность, миокардит и др.

4. Какое изменение ритма зарегистрировано на ЭКГ? Какие причины его вызывают?



Синусовая брадикардия. Причины: заболевание ССС и других систем, в покое у физически тренированных людей.

5. Какое изменение ритма зарегистрировано на ЭКГ? Какие причины его вызывают?



Желудочковая экстрасистолия. Причины: инфаркт миокарда, ишемия, кардиомиопатия, кардиосклероз, пороки сердца и др.

## ТЕМА 2.16

### Задача 1.

При удалении главных слюнных желез или перевязке их протоков новорожденные крысы погибли в течение 2-5 дней. Этого не происходило, если одна из желез оставалась интактной или губы животного смазывали вазелином. Объясните причину смерти животных.

1. Когда начинают секретировать главные слюнные железы человека и животных?
2. Имеет ли значение слюна в раннем постнатальном периоде для химической обработки материнского молока? Аргументируйте свой ответ.
3. Перечислите ферменты слюны и выполняемые ими функции
4. Объясните, имеет ли значение слюна в раннем постнатальном периоде для глотания.
5. С исключением какой функции слюны связана гибель крысят? При ответе учтите возможность сохранения жизни при смазывании губ вазелином.

### Задача 2.

У человека по медицинским показаниям была произведена операция двустороннего удаления одной из пар крупных слюнных желез. Слюноотделение после операции сопоставляли со слюноотделением у человека с сохраненными слюнными железами. Как при рефлексорном слюноотделении на основании исследования смешанной слюны полости рта определить характер операции: какие железы были удалены?

1. Охарактеризуйте отличие состава первичной и вторичной слюны.

2. Какие крупные слюнные железы Вы знаете и в чем различие состава их слюны?
3. Удаление каких двух пар желез человека можно легко отдифференцировать на основании наблюдения характера смешанной слюны? Аргументируйте свой ответ.
4. Удаление какой другой пары желез трудно отдифференцировать, используя только наблюдение характера смешанной слюны? С отсутствием какой железы можно спутать результат?
5. Для решения спорного вопроса о возможном удалении третьей пары желез дополнительно определяли переваривающую активность смешанной слюны. Объясните, какие возможные результаты позволят сделать заключение?

### Задача 3.

По словам абитуриента у него в день экзамена «кусочек не лезет в горло». Какие механизмы могут обусловить подобное состояние?

1. Какое состояние возникло у абитуриента в день экзамена?
2. Выражение «кусочек не лезет в горло» отражает, очевидно, затруднение глотания. Какой процесс в ротовой полости должен нормально осуществляться, чтобы глотание было возможно?
3. Какова возможная связь между состоянием, развившимся у абитуриента и затруднением глотания?
4. Каков при этом механизм нарушения процесса, необходимого для глотания?
5. Абитуриент жаловался также, что в отличие от обычного состояния он почти не чувствует вкуса пищи. Как это можно объяснить?

### Задача 1

1. Главные железы человека и животных начинают секретировать сразу же после рождения. Слюнные железы функционируют с рождения. С 20-24 недели постнатальной жизни слюноотделение усиливается до физиологического. После 12-14 лет секреторные процессы очень интенсивны.
2. Слюна в раннем постнатальном периоде не имеет значения для химической обработки пищи. Т.к младенец питается материнским молоком, который не требует смачивания и предварительной обработки.
3. Альфа-амилаза расщепляет крахмал до мальтозы. Мальтоза - расщепляет мальтозу до глюкозы. Лизоцим защитная функция. Пероксидаза, каталаза

расщепляет  $H_2O_2$ . Щелочная и кислая фосфатазы активируют процессы деминерализации зубов.

4. Для глотания в раннем постнатальном периоде слюна имеет значение. Она обеспечивает герметизацию при акте сосания, позволяя языку и стенкам ротовой полости прикрепляться к соску.
5. Гибель крысят связана с исключением герметизации при акте сосания. Если бы их губы были смазаны вазелином, жизнь крысят могла бы быть сохранена. Так как вазелин обеспечил бы герметичность при сосании.

## Задача 2

1. Первичная слюна по составу напоминает плазму крови. А вторичная является гипотоническим раствором. Т.е. количество  $Na^+$  и  $Cl^-$  становится меньше, а  $K^+$  и  $HCO_3^-$  больше, чем в первичной.

2. Крупные слюнные железы:

Околоушные железы (жидкая слюна, богатая ферментами, и бедная муцином)

Подъязычные железы (густая слюна, богатая муцином и бедная ферментами)

Подчелюстные железы (смешанная слюна)

3. Легко дифференцировать на основе наблюдения характера смешанной слюны можно при удалении околоушных и подъязычных желез, т.к. слюна будет отличаться по консистенции.

4. Трудно дифференцировать удаление поднижнечелюстной железы, т.к. ее секрет смешанного типа и его будет сложно отличить. Результат можно спутать с отсутствием околоушной или подъязычных желез.

5. Можно удалить поднижнечелюстные железы, т.к. околоушные и подъязычные могут их заменить.

## Задача 3

1. У абитуриента возникли сильные переживания и состояние стресса.

2. Чтобы глотание было возможно в ротовой полости должен осуществляться процесс слюноотделения.

3. Т.к. у абитуриента возникло состояние стресса, это вызвало замедление работы ЖКТ. Из-за такого тормозного влияния, свою работу замедлили и слюнные железы, следовательно выделяется мало слюны, из-за чего идет затруднение глотания.

4. Нарушение процесса необходимого для глотания происходит из-за сильного возбуждения симпатической нервной системы.

5. Абитуриент в отличие от обычного состояния хуже чувствует вкус, т.к. из-за нарушения слюноотделения, у него нарушилось смачивание рецепторов языка, собственно из-за этого вкус чувствуется хуже.

## **ТЕМА2.17**

### **Задача 1.**

У больного с атрофическим гастритом и резко сниженной кислотностью желудочного сока установлено нарушение пищеварения в желудке. Объясните причину.

1. Охарактеризуйте состав желудочного сока.
2. Какое значение имеет кислотность желудочного сока для переваривания пищи?
3. Объясните причину нарушения пищеварения в желудке у больного.
4. Как можно облегчить состояние больного?

### **Задача 2.**

У взрослого человека, лишенного зубов и питавшегося измельченной и увлажненной пищей, наблюдалась задержка пищи в желудке, замедление ее переваривания. Объясните причины описанных нарушений.

1. При каких изменениях секреторной функции возможно замедление переваривания?
2. Можно ли это связать с недостаточной механической или химической обработки пищи в полости рта?
3. Какие фазы желудочной секреции вы знаете? Какая из них нарушена у пациента?
4. Какова причина изменения желудочной секреции в эту фазу?

### **Задача 3.**

У собаки изолирован малый желудочек. Как в эксперименте определить оперирован он по способу Павлова или Гейденгайна?

1. Чем принципиально отличаются эти два способа формирования изолированного желудочка?
2. Существуют ли различия в ходе секреторного процесса изолированных желудочков, оперированных указанными способами?
3. Если различия существуют, то в чем они заключаются?

4. На основании ответов №2 и №3 рекомендуйте исследование, которое необходимо выполнить, чтобы определить, по какому способу оперирован изолированный желудочек.

#### Задача 1

1. Желудочный сок состоит из 99% из воды и 1% сухого остатка, который включает в себя органические вещества (ферменты и неферменты) и неорганические вещества. Ферменты желудка в основном относятся к протеазам. К ним относятся пепсины (их обнаружено более 7 видов в желудке). Неферменты: муцин, мукополисахариды, метаболиты (мочевая кислота, молочная кислота, мочевины, креатин и т.д.). Неорганические вещества: HCl, ионы  $K^+$   $Na^+$   $Ca^{2+}$   $Mg^{2+}$ , хлориды, сульфаты, фосфаты, бикарбонаты.

2. Кислотность желудочного сока для переваривания пищи:  $pH=1-1,5$ . Кислотность имеет большое значение, т.к. она создает кислую среду, необходимую для действия ферментов желудочного сока, активизирует пепсиногены и превращает их в пепсины, способствует денатурации и набуханию белков, обеспечивает антибактериальное действие желудочного сока, способствует нормальной эвакуации пищи из желудка.

3. При атрофическом гастрите снижается секреторная активность клеток желудка. Нарушается синтез ферментов главных клеток, и продукция HCl париетальными клетками, следовательно, снижается кислотность и нарушается пищеварение в желудке.

4. Чтобы облегчить состояние больного ему необходимо ввести стимулирующую дозу гистамина для активации секреции желудка.

#### Задача 2

1. Замедление пищеварения можно связать с нарушением секреции главных клеток-ферментов и париетальных клеток- HCl

2. Это можно связать с недостаточной химической и механической обработкой пищи в полости рта. Ведь т.к. не возбуждаются рецепторы полости рта (пища поступает уже увлажненной и измельченной, нет необходимости в активации рецепторов) нарушается стимуляция главных и париетальных клеток желез желудка (в норме стимуляция должна наступать от рецепторов в продолговатый мозг, а затем по ветвям блуждающего нерва и секреторным клеткам (главным и париетальным)).

3. Есть 3 фазы желудочной секреции: мозговая, желудочная и кишечная. У пациента нарушена первая фаза.

4. Причина нарушения в том, что не возбуждаются рецепторы, и сигнал не поступает к главным и париетальным клеткам, следовательно, нарушается секреция.

### Задача 3

1. Эти два способа принципиально отличаются тем, что в эксперимента Павлова сохраняется серозно-мышечный «мостик» со стороны кардии. И так как в этом мостике проходят сохраненные веточки блуждающего нерва, иннервирующего изолированный желудочек, он может адекватно отразить динамику секреторного процесса желудка. А в опыте Гейденгайна полностью нарушена иннервация маленького желудочка и сохранена только гуморальная. Поэтому при данном опыте выделение желудочного сока маленького желудочка не соответствует динамике его выработки большим желудочком.

2. В ходе секреторного процесса изолированных желудочков существуют различия. Т.к. при операции Гейденгайна можно изучить только гуморальный механизм желудочной секреции, а по способу Павлова изучается весь секреторный процесс.

3. При эксперименте Гейденгайна полностью нарушена иннервация и сохранена гуморальная иннервация, из-за чего количество желудочного сока, выделяемого маленьким желудочком не соответствует нормальному у большого желудочка. А при опыте Павлова сохраняется и нервная и гуморальная регуляция, поэтому маленький желудочек может адекватно отражать динамику секреторного процесса в отличие от опыта Гейденгайна.

4. Т.к. при операции по Гейденгайну перерезают блуждающий нерв, а по операции Павлова блуждающий нерв сохраняют. Нам необходимо проверить сохранились ли у собаки фазы желудочной секреции, связанные с возбуждением блуждающего нерва, а именно с мозговой и желудочной фазой. Если они отсутствуют операция выполнена по Гейденгайну, если имеются – по Павлову.

## ТЕМА 2.18

### Задача 1.

В двух опытах на собаке с выведенным протоком поджелудочной железы и фистулой двенадцатиперстной кишки сравнивали поджелудочную секрецию при введении в кишку через фистулу кислого желудочного сока без примеси пищи (опыт №1) и желудочного сока с частично переваренным мясом (опыт №2). Опыты

выполняли на фоне относительного покоя поджелудочной железы через сутки после кормления. Каковы результаты исследования?

1. Охарактеризуйте состав поджелудочного сока.
2. Какая фаза поджелудочной секреции воспроизводилась в данных опытах? Каков механизм отделения поджелудочного сока в опыте №1?
3. Отличается ли секреторная реакция в опыте №2 от опыта №1?
4. Если отличается, то как?

### **Задача 2.**

Исследование секреции желчи проводили на животном с фистулой желчного пузыря и перевязанным общим желчным протоком. В контрольных опытах (опыты №1) секрецию исследовали до приема пищи и в процессе пищеварения. В опытах №2 аналогичное исследование проводили после денервации печени. Сопоставьте результаты опытов №1 и №2.

1. Отделялась ли желчь до приема пищи? Как повлиял прием пищи на секрецию желчи в контрольных исследованиях (опыт №1)? Как изменения секреции развивались во времени?
2. Повлиял ли прием пищи на секрецию денервированной печени (опыты №2)? Если повлиял, то как? О чем свидетельствует полученный результат?
3. Сопоставьте результаты опытов №1 и №2. Аргументируйте свой ответ.
4. Какой важный фактор, влияющий в естественных условиях на желчеобразование в процессе пищеварения, не может участвовать в описанных экспериментах, в связи с особенностями операции, выполненной для получения желчи?

### **Задача 3.**

Известно, что кишечный сок обладает небольшим пищеварительным действием, поскольку концентрация ферментов в нем очень невелика: во много раз меньше, чем в поджелудочном. В эксперименте установлено, что операция, предотвращающая поступление поджелудочного сока в кишечник во время пищеварения, не оказывает существенного отрицательного влияния на переваривание и усвоение пищи. Как можно объяснить подобный парадоксальный результат при условии, что после выключения из процесса пищеварения поджелудочных ферментов концентрация ферментов в кишечном соке не увеличивается?

1. Каков ферментный состав кишечного сока?

2. Какие ферменты могли компенсировать выключение из процесса пищеварения ферментов поджелудочной железы?
3. Почему при патологических процессах, сопровождающихся обширным повреждением слизистой оболочки тонкого кишечника, существенно нарушаются не только процессы всасывания, но и переваривания, хотя желудочная и поджелудочная секреция не изменены.
4. На основании опытов №3 и №4 сделайте общее заключение о механизме, позволяющем сохранить достаточно эффективное кишечное переваривание при выключении в эксперименте из процесса пищеварения поджелудочного сока.

### **Задача 1**

1. Поджелудочный сок (рН 7,5-8,8) – вырабатывается в поджелудочной железе, изливается в 12-типерстную кишку в районе Фаттерова сосочка. Состоит из протеаз (в неактивной форме), ферментов расщепляющих углеводы и жиры, а также из воды и минеральных веществ
2. Желудочная фаза.  
В опыте 1 панкреатический сок будет интенсивно нейтрализовать кислую рН выходящего из желудка содержимого
3. Да, отличается
4. В опыте 2 будут раздражаться рецепторы желудка поступающей пищей + будут выделяться ферменты, расщепляющие белки

### **Задача 2**

1. Желчь вырабатывается печенью постоянно. Поступает в 12-типерстную кишку только при наличии в ней еды.  
Скапливается желчь в желчном пузыре
2. Да, из-за недостаточной иннервации печени секреция желчи замедляется
3. В опыте 1 будет вырабатываться больше желчи, чем в опыте 2, ведь иннервация печени не нарушена
4. Наличие пищи в 12-типерстной кишке

### **Задача 3**

1. Кишечный сок имеет слабощелочную среду. В нем содержатся пептидазы, кислая и щелочная фосфатазы, липаза, карбогидразы
2. Липаза и карбогидраза

3. Так как нарушается всасывание питательных веществ, ведь повреждена слизистая и ворсинки

4. Наличие некоторых ферментов (липаза, карбогидраза и др.), а также ворсинок, обеспечивающих всасывание, помогают эффективно переваривать пищу при нарушении/отсутствии секреции панкреатического сока.

## Тема 2.19

### Задача 1

При потере более 10% объема крови у человека в результате раздражения волюморцепторов и осморцепторов, наблюдается выброс гормона вазопрессина (АДГ). Осмолярность мочи при этом повышается и становится выше в 4-5 раз выше, чем плазма крови.

1. Какие факторы влияют на активность волюморцепторов и осморцепторов?
2. Каков механизм секреции гормона вазопрессина?
3. Какие вам известны эффекты этого гормона?
4. Почему изменяется объем конечной мочи и ее осмолярность?
5. Каков механизм реабсорбции воды под действием АДГ?

ОТВЕТ.

1) При увеличении объема крови импульсация от рецепторов предсердий и крупных вен (вследствие их растяжения-волюморцепторы) возрастает, в результате через 10-20 мин выделение АДГ снижается. Это приводит к увеличению выделения жидкости почками и к постепенному снижению АД.

Осморецепторы чутко реагируют на сдвиги концентраций осмотически активных веществ плазмы крови. При увеличении осмолярности плазмы крови на 1% концентрация АДГ возрастает на 1 пг/мл (пикограмм равен 1 миллионной доле микрограмма).

2) Активация осморцепторов печени и гипоталамуса и барорецепторов сердца -> гипоталамус -> АДГ(вазопрессин) -> реабсорбция воды в почках, гипергликемия, гемокоагуляция, сужение кровеносных сосудов.

3) Усиление реабсорбции воды в дистальных канальцах и собирательных трубочках, повышение сосудистого тонуса и АД, коронароконстрикция, усиление

перистальтики кишечника, повышение адгезии и агрегации тромбоцитов, улучшение памяти, снижение болевой чувствительности.

4) Объем выделенной мочи зависит от количества принятой жидкости. (При обезвоживании организма в плазме крови увеличивается концентрация осмотически активных веществ, что приводит к повышению ее осмотического давления)

5) В основе механизма действия АДГ лежит стимуляция реабсорбции воды в дистальных канальцах и собирательных трубочках почечного нефрона.

## **Задача 2**

Человек, при путешествии в пустыне, из-за активного потоотделения теряет много жидкости, соответственно, нарушаются параметры гомеостаза организма и человек начинает испытывать чувство «жажды». Какие процессы в организме обеспечивают формирование «жажды»?

1. Что такое жажда?
2. Водное голодание, что это такое?
3. В чем заключается собственно роль ангиотензина 2 в формирование чувства жажды?
4. Что такое волюморцепторы и за что они отвечают?
5. Что такое дипсогенное влияние веществ и каковы его механизмы?

## **ОТВЕТ**

1) Жажда — физиологическое ощущение, относящееся к разряду общих чувств и служащее сигналом того, что организм нуждается в воде.

2) Водное голодание — это процесс, который возникает через 1-2 дня отсутствия воды в рационе, следовательно происходит отказ от пищи. Активация катаболических процессов, накопление продуктов распада, интоксикация.

3) Ангиотензин 2 стимулирует «солевой аппетит», формируя чувство жажды. Ангиотензин повышает секрецию антидиуретического гормона в нейросекреторных клетках гипоталамуса и секрецию АКТГ в передней доле гипофиза, а также потенцирует высвобождение норадреналина за счёт прямого действия на постганглионарные симпатические нервные волокна.

4) Волюморцепторы — чувствительные нервные окончания в кровеносных сосудах и различных органах (вены, артерии, ткани, ЦНС), которые реагируют на растяжение их стенок. Разновидность механорецепторов, отвечающих на изменение объема циркулирующей крови.

5) Дипсогенное влияние веществ-снижение порога чувствительности осморорецепторов для жажды. Дипсогенными являются и образуемые в мозговой ткани ангиотензин 2, окситоцин и вазопрессин. Повышение концентрации натрия в крови при дегидратации влечет образование в мозговой ткани натрийуретического пептида, подобного атриопептиду, также относящегося к дипсогенным факторам.

### Задача 3

Врач назначил пациенту внутривенное введение значительного количества 5% раствора глюкозы. В результате метаболизма глюкозы в печени через некоторое время было обнаружено нарушение водных пространств организма.

1. Укажите, к какому состоянию водных пространств привел указанный процесс?
2. Опишите механизм развития данного состояния?
3. Какие водные пространства Вам известны?
4. Как называются рецепторы, реагирующие на изменение концентрации глюкозы в крови и где они располагаются ?
5. Какие нарушения водно – солевого баланса Вам известны ?

### ОТВЕТ

- 1) Гемоделиция -> отёк интерстиции
- 2) Метаболизируясь в печени глюкоза покидает кровяное русло, излишняя жидкость частично выводится почками
- 3) Вода организма образует два водных пространства: внутриклеточное (2/3 общей воды) и внеклеточное (1/3 общей воды). В условиях патологии появляется третье водное пространство - вода полостей тела: брюшной, плевральной и т.д.

Внеклеточное пространство включает 2 сектора:

1. Внутрисосудистый водный сектор, т.е. плазму крови, объем которой составляет около 4- 5% массы тела,
2. Интерстициальный водный сектор, содержащий 1/4 всей воды организма (15% массы тела) и являющийся наиболее подвижным, меняющим объем при избытке или недостатке воды в теле.
- 4) Содержание глюкозы в крови оценивается глюкорепторами переднего гипоталамуса, а также его полисенсорными нейронами.
- 5) Нарушение водно-солевого баланса (дисгидрии):

1. Гипергидратация (обезвоживание, дегидратация)-отрицательный водный баланс

2. Гипергидратация (гипергидрия, отёк)-положительный водный баланс.

## **ТЕМА 2.20**

### **Задача №1.**

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

Вопросы.

1. Что такое клубочковая фильтрация?
2. Что собой представляет почечный фильтр ?
3. Какие силы обеспечивают обмен жидкости между кровью и тканями в микроциркуляторном русле?
4. Какие вещества проходят и какие не проходят через почечный фильтр в норме?
5. Каковы механизмы развития отеков при голодании и повышении проницаемости почечного фильтра?

### **Задача № 2.**

В диагностической практике для оценки выделительной и метаболической функции почек мужчине 27 лет определили клиренс инулина. Данный показатель составил 130 мл/мин.

1. Что такое клиренс?
2. Какие вещества применяются для определения данного показателя ?
3. Какие вещества называются пороговыми ? (приведите примеры данных веществ).
4. Какие вещества называются безпороговыми ? (приведите примеры данных веществ).
5. Какой можно сделать вывод о скорости клубочковой фильтрации по полученным результатам у данного пациента?

### **Задача № 3**

Основными органами выделения являются почки (выведения из организма конечных продуктов азотистого обмена и чужеродных веществ), структурной и функциональной единицей которых является нефроны.

Вопросы?

1. Какая структурно- функциональна организация данного элемента?
2. Где расположены и какова роль известных Вам типов нефронов?
3. Перечислите и опишите функциональное значение этапов мочеобразования .
4. Какой состав, механизм образования и количество первичной мочи?
5. Какой состав, механизм образования и количество вторичной мочи?

ОТВЕТ

### Задача 1

1. Клубочковая фильтрация (КФ) представляет собой ультрафильтрацию воды и низкомолекулярных компонентов плазмы через клубочковый фильтр.
2. Почечный фильтр - барьер между кровью и первичной мочой состоит из: 1) фенестрированного эндотелия капилляров сосудистого клубочка; 2) толстой трехслойной базальной мембраны и 3) подоцитов - клеток внутреннего листка капсулы
3. Основной движущей силой, доставляющей тканям кровь и обеспечивающей продвижение интерстициальной жидкости и лимфы, является пропульсивная деятельность сердца. Структурной и функциональной единицей кровотока в мелких сосудах является сосудистый модуль-относительно обособленный в гемодинамическом отношении комплекс микрососудов, снабжающий кровью определенную клеточную популяцию органа.
4. Проходят через почечный фильтр:
  - конечные продукты азотистого обмена и чужеродных
  - избыток органических органических в-в(глюкоза,аминокислоты)
  - производные ишемия белков
  - продукты распада гемоглобина

Через почечный фильтр не проходят форменные элементы крови и вещества с молекулярной массой более 70 тыс. дальтон (lamina densa, гликокаликс, отрицательно заряженные ножки подоцитов).

В норме через почечный фильтр может проходить: гемоглобин, альбумин, лизоцим, РНКазы, трансферрин.

5. При голодании и повышении проницаемости почечного фильтра происходит снижение альбуминов в плазме крови. Это нарушает реабсорбцию жидкости в капиллярах

### Задача 2

1. КЛИРЕНС (КОЭФФИЦИЕНТ ОЧИЩЕНИЯ) - это объем плазмы, который очищается от какого-либо вещества, проходя через почку за единицу времени
2. Инсулин, креатинин
3. ПОРОГОВЫЕ ВЕЩЕСТВА - глюкоза, аминокислоты - полностью реабсорбируются и выводятся с мочой только при их высоком содержании в крови.
4. БЕСПОРОГОВЫЕ ВЕЩЕСТВА - не реабсорбируются и выводятся с мочой при любой их концентрации в крови. Это метаболиты: креатинин, сульфаты, а также частично реабсорбирующиеся мочевины и мочевая кислота.
5. Превышает норму

### Задача 3

1. Почечное тельце
2. Различают 3 типа нефронов:
  - 1) суперфициальные (поверхностные) (20-30%), участвуют в фильтрации мочи;
  - 2) интракортикальные (корковые) (60-70%), выполняя главную роль в фильтрации мочи;
  - 3) юкстамедуллярные (10-15%). Их петли Генле самые длинные и основная их функция - концентрирование мочи.Большая часть нефронов расположена в корковом веществе почки.
3. I-й этап - образование первичной мочи происходит в почечных тельцах и заключается в фильтрации плазмы крови из капиллярной сети в просвет капсулы клубочка, II-й этап - образование вторичной мочи - обратное всасывание (реабсорбция) необходимых организму веществ в извитых и прямых канальцах почки, а также секрецию продуктов метаболизма эпителием в просвет собирательных трубочек, III-й этап - выведение вторичной мочи мочевыводящими органами.
4. Образование первичной мочи происходит в клубочке в результате фильтрации плазмы под воздействием фильтрационного давления. Первичная моча содержит небольшое количество белка. Объем первичной мочи у детей в первые месяцы жизни невелик. Количество - 180 л\сутки
5. Вторичная моча состоит из воды, солей, мочевины, мочевой кислоты, аммиака. Также там присутствуют фосфаты и сульфаты. Реабсорбция веществ из первичной мочи зависит от их концентрации в данное время. Количество 1-1,5 л

## ТЕМА 2.21

### Задача 1.

Вычислите дыхательный коэффициент при условии, что содержание O<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе = 16%, CO<sub>2</sub> = 4,03%, а состав вдыхаемого воздуха равен атмосферному. Сделайте заключение о характере окислительных процессов, если за 1 час он поглотил 35 л O<sub>2</sub>.

1. Дайте характеристику и классификацию методов непрямой биокалориметрии
2. Что такое дыхательный коэффициент? От чего зависит его величина при различных функциональных состояниях?
3. Рассчитайте его величину. Как может характеризовать окислительные процессы в организме?
4. Рассчитайте суточные энергозатраты данного пациента.
5. Оцените категорию труда данного пациента по его суточным энергозатратам

**Ответ:**

1. Непрямая биокалориметрия основана на том, что источником энергии в организме человека являются окислительные процессы, при которых потребляется O<sub>2</sub> и выделяется CO<sub>2</sub>.

Для исследования количества энергии в суточном рационе сжимают пищу в бомбе Бертелло, также используется газовый анализ Лавуазье.

2. Дыхательный коэффициент – это отношение объёма выделенного организмом углекислого газа к объёму поглощённого за это же время кислорода. Его величина зависит от соотношения в окислении углеводов, жиров и белков.

3. ДК при окислении белков равен 0,8, жиров – 0,7, углеводов – 1. ДК показывает какие вещества окисляются в организме.

4. Рассчитать можно методом газового анализа:

$$*[O_2]_{in}=20,94\%; [O_2]_{ex}=16\%$$

$$*\Delta(O_2)=20,94\%-16\%=4,94\%\sim 5\% (0,5)$$

$$*МОД= 35л*1мин/60мин= 0,6л/мин$$

$$*V_{O_2}=0,5*0,6=0,03л/мин$$

$$*[CO_2]_{in}=0,03\%; [CO_2]_{ex}=4,03\%$$

$$*\Delta(CO_2)=4,03\%-0,03\%=4\% (0,4)$$

$$*V_{CO_2}=0,4*0,6=0,24л/мин$$

$$*ДК=0,24/0,3=0,8$$

$$*КЭК= 4,8 \text{ ккал}$$

$$*Q=1,44\text{ккал/мин}*60\text{мин}*24\text{ч}=2073\text{ккал/сут.}$$

5. Первая группа, работа сидя, умственный труд.

**Задача 2.**

У испытуемого изучали состояние энергетического обмена. В его рационе присутствовали: 58 г жира, 110 г белка и 380 г углеводов. С калом выделилось 8 г белка, с мочой – 20,64 г азота

1. С помощью какого метода биокалориметрии можно определить суточные энергозатраты?
2. Какой показатель необходимо использовать и чему он равен при окислении белков, жиров и углеводов?
3. Определите общее количество энергии, выделившееся в организме?
4. Дайте определение понятию азотистый баланс
5. Сделайте заключение о состоянии азотистого баланса на основании расчетного метода

**Ответ:**

1. Непрямая колориметрия.
2. КЭЖ; углеводы – 5ккал/л; белки – 4,5ккал/л; жиры – 4,74ккал/л
3.  $B+Ж+У= 1г\text{ белка}=4ккал; 1г\text{ жира}= 9ккал; 1г\text{ углевода}=4ккал$   
 $58г*9+110г*4+380г*4=2482ккал$
4. Азотистый баланс – это соответствие между количеством азота поглощённого органом и выделенном из него.
5.  $АБ=пб/6,25$  – азот мочевины.  
 $АБ=8г/6,25-20,64г= -19,36$  (баланс отрицательный)

**Задача 3**

Как изменилась температура среды, если в состоянии покоя отдача тепла организмом за счет конвекции снизилась с 30% от общей теплоотдачи до 5%. Как изменились при этом остальные способы отдачи тепла?

1. перечислите механизмы терморегуляции.
2. какие физические способы отдачи тепла в организме?
3. какие физиологические механизмы теплоотдачи вам известны?
4. как влияет температура среды на распределение удельного веса различных способов и механизмов отдачи тепла?
5. с чем связано снижение удельного веса конвекции в общей теплоотдаче?

**Ответ:**

1. Химическая, физическая (излучение, проведение, конвекция, испарение).
2. Излучение, проведение, конвекция, испарение.
3. Смотреть п.№1-2.
4. У химической терморегуляции очень высокая эффективность; излучение до 60%, проведение до 15%, конвекция – 16%, испарение – 19%.
5. Т.к. конвекционный обмен связан с обменом не только энергии.

#### **Задача 4**

После интенсивной физической работы у испытуемого несколько изменился вес тела. Объясните: а) каковы возможные механизмы этого процесса? б) одинаково ли изменение веса тела работающего при температуре среды +20°C и +35°C?

1. что такое изотермия?
2. что такое сократительный термогенез?
3. какие физиологические механизмы участия мышц в терморегуляции?
4. какие возможные механизмы снижения веса тела при интенсивной физической работе?
5. почему изменение веса тела после интенсивной физической работы при комфортной и высокой температуре окружающей среды будут отличаться?

#### **Ответ:**

1. Изотермия – это относительное постоянство температуры тела.
2. Сократительный термогенез – произвольные мышечные сокращения (мелкие мышцы, жевательные), тонус мышц – поза лёжа, сидя, стоя, увеличивает теплопродукцию.
3. Произвольная активность локомоторного аппарата, холодовая мышечная дрожь, терморегуляционный тонус.
4. При интенсивной физической работе запас питательных веществ, переносимых с кровью, быстро заканчивается и организм начинает расходовать резерв жировых клеток.
5. При комфортной температуре – нагрузка на физиологические системы минимальны. При высокой температуре – за счёт испарения жидкости организм постоянно будет терять вес.

## **ТЕМА 2.22**

### **Задача 1**

Два спортсмена одного возраста имели на тренировке одинаковую нагрузку. У одного ЧСС повысилось с 65 до 110/мин, а у другого – с 65 до 80/мин. Сделайте заключение о результатах тренировки.

1. Объясните причину разных изменений ЧСС.
2. Какой вариант изменения ЧСС предпочтительнее? Почему? При каком условии изменения ЧСС будут примерно одинаковыми у обоих?
3. Предположите, как при этом у обоих спортсменов изменится частота и глубина дыхания, потоотделение, энергозатраты?
4. Какие показатели при этом будут одинаковыми у обоих спортсменов? Почему?
5. За счёт каких механизмов будут стабилизированы названные Вами показатели у одного и другого спортсменов?

### **Ответы**

1. У второго спортсмена адаптация к физическим нагрузкам больше чем у первого.
2. Вариант ЧСС второго спортсмена, т.к. он более адаптирован; изменения могут быть примерно одинаковыми после того, как адаптируется первый спортсмен.
3. Частота и глубина дыхания, потоотделение, энергозатраты у второго спортсмена будут ниже.
4. Никакие, т.к. они по-разному адаптированы.
5. За счёт механизмов развития адаптации.

### **Задача 2**

В 80-е годы 20-го столетия в США была осуществлена масштабная научная программа, в ходе которой добровольцев изолировали на долгое время от общества в пещерах без доступа солнечного, лунного света. Обязательное условие – отсутствие всякого рода хронометров. Цель – изучение биоритмов человека. Предположите, какие были получены результаты.

1. Какие бывают разновидности биоритмов? Приведите примеры.
2. Что такое биологические часы? Что измеряют биологические часы?

3. Назовите несколько относительно стабильных по скорости циклических незатухающих химических процессов, лежащих в основе механизма водителя ритма в живой клетке.
4. Как оценивается время в сознании человека?
5. Назовите и охарактеризуйте пейсмекеры биологических ритмов.

### **Ответы**

1. Классификация по Хамбериз: циркоидные (сон и бодрствование, суточные изменения АД,  $t$  тела и пр.), инфраидные (менструальный цикл, зимняя депрессия), ультраидные (дыхание, ЧСС, колебания уровня гормонов)
2. Биохимические часы способность живых организмов во времени, в основе которых лежит строгая периодичность протекающих, в клетках физическо-химических процессов.
3. Обмен веществ и энергии,  $t$  различных частей тела, эмоциональная и интеллектуальная активность и др.
4. Время в сознании человека оценивается по биологическим ритмам.
5. Гипоталамо-гипофизарная система, головной мозг.

### **Задача 3**

Каждому из нас хорошо известно чувство усталости, которое появляется у нас в конце трудового дня, под вечер или после тяжёлой работы. Объясните физиологические механизмы развития такого утомления.

1. Дайте определение работоспособности. Опишите динамику суточной и недельной работоспособности.
2. Дайте определение утомления. Перечислите признаки утомления (в чём оно проявляется).
3. Какие бывают виды утомления? Дайте характеристику первичного и вторичного утомления.
4. Какие вам известны теории утомления, объясняющие его причины и сущность? Какова биологическая роль утомления?
5. Предложите меры профилактики утомления и борьбы с ним. Что такое активный и пассивный отдых?

### **Ответы**

1. Работоспособность - социально-биологические свойства, отражающие его возможности выполнять конкретную работу, в течении заданного времени, с необходимым уровнем эффективности и качестве.

2. Утомление - нормальный физический процесс, который выполняет защитную функцию в организме, предохраняя его от перенапряжения, и возможными в связи с этим, повреждениями. Признаки: снижение внимания, работоспособности, скорости движения, согласованности группы мышц.

3. Первичное Утомление развивается в качестве смены, является признаком недостаточного упрочнения трудовых навыков, преодолимо в процессе работы.

Вторичное Утомление истинное, развивается медленно, для его устранения необходим отдых.

4. Теории: замещения, засорения, отравления, накопление молочной кислоты, снижение работы периферических нервных аппаратов, коркового звена.

Биороль: совершенная защита организма от истощения.

5. Активный отдых – отдых, при котором временно включаются мышечные группы, не участвующие в основной работе.