

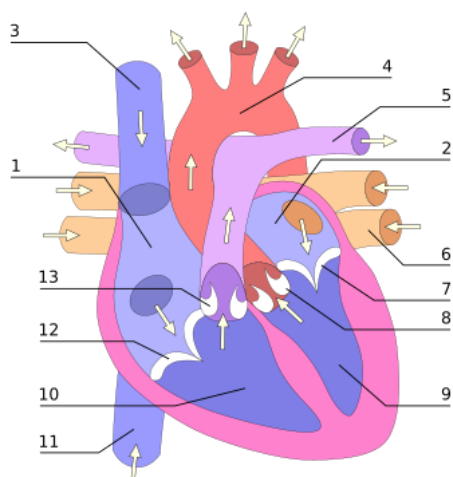
Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2023 - 2024 учебный год. Заключительный этап. 10 – 11 классы

Задание 1. *За полный и правильный ответ 25 баллов*

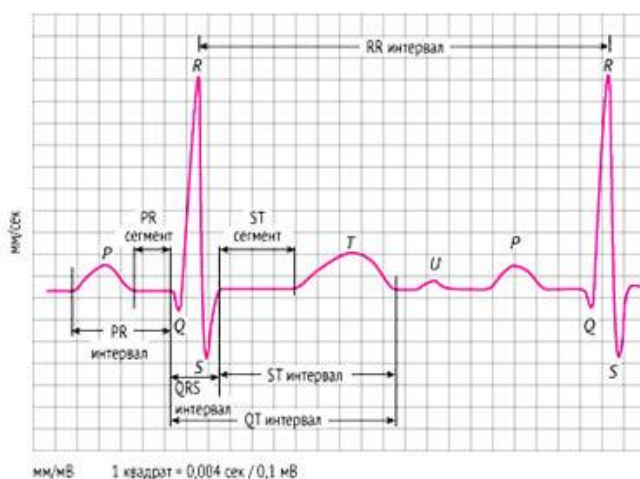
Современная диагностика располагает различными многочисленными функциональными методами исследования, позволяющими верифицировать клинический диагноз, проводить мониторинг состояния пациента, планировать оптимальный объём терапии, оценивать эффективность лечения и прогнозировать течение заболевания.

Вопросы.

1. Перечислите известные вам методы исследования сердца (не менее 3-х). Какую информацию о работе сердца получит врач, назначая эти методы исследования?
2. Какие основные структуры в сердце обозначены на рисунке цифрами 1, 2, 3, 4, 9, 10. Если вам известны и другие структуры, то можете их указать – дополнительный балл.



3. Какую функцию выполняют в сердце перегородки и клапаны?
4. На рисунке электрокардиограмма (ЭКГ) в норме. Аритмия – это любое нарушение регулярности или частоты нормального сердечного ритма, а также электрической проводимости сердца.



Вопрос: из 4х представленных ответов выберите, какое изменение точно появится на ЭКГ пациента с аритмией.

- 1 - уменьшение высоты R-зубца
- 2 - расстояние между зубцами R неодинаково
- 3 - расстояние между зубцами P и T уменьшается
- 4 - увеличенный интервал PQ

5. На диспансеризацию пришел пациент, которому врач назначил ЭКГ в состоянии покоя и после физической нагрузки. У пациента расстояние R-R на ЭКГ в покое 0,8 сек, после физической нагрузки 0,5 сек, минутный объем крови в покое 6 л, после нагрузки 12 л. Рассчитайте на сколько изменился ударный систолический объем крови, результат укажите в мл.

Ответ:

1. Методами исследования сердца являются: электрокардиограмма (ЭКГ), велоэргометрия (ЭКГ с нагрузкой на велотренажере), тредмил (ЭКГ с нагрузкой на беговой дорожке), суточный мониторинг сердца и артериального давления (АД) по Холтеру, эхокардиография (ЭхоКГ, УЗИ сердца), рентген органов грудной полости, компьютерная томография сердца, коронарография сердца, биопсия миокарда.

ЭКГ - методика исследования электрической активности сердца, позволяющая оценить важнейшие функции сердца: автоматизм, проводимость, возбудимость, сократимость. УЗИ сердца поможет оценить состояние клапанов сердца и выявить порок сердца, определить фракцию сердечного выброса, наблюдать за работой сердца и клапанов после хирургических операций, увидеть поражение сердечной мышцы, жидкость в околосердечной сумке, тромбы в полостях сердца, новообразования, аневризмы сердца и аорты. Компьютерная томография позволяет визуализировать камеры сердца, определить размеры полостей сердца, толщину стенок желудочков, оценить состояние регионарной сократимости, выявить внутрисердечные тромбы, в том числе в предсердиях, расслоение аорты, оценить проходимость шунтов после аортокоронарного шунтирования. При рентгенологическом исследовании оцениваются размеры предсердий и желудочков, их форма и легочная сосудистая сеть). (8 баллов)

2. Правое предсердие – 1, правый желудочек – 10, левое предсердие – 2, левый желудочек - 9. Предсердия разделены межпредсердной перегородкой, желудочки — межжелудочковой. От желудочков предсердия отделяются предсердно-желудочковыми клапанами: правый, трехстворчатый — 12; левый, двухстворчатый — 7. В правое предсердие впадают верхняя - 3 и нижняя - 11 полые вены, венозный синус. В левое предсердие — четыре легочные вены - 6. От правого желудочка сердца отходит легочной ствол - 5, от левого — аорта - 4; отверстия каждого сосуда отделены от полостей желудочков клапанами. (6 баллов)

3. Перегородки и клапаны обеспечивают отдельный ток по большому и малому кругам кровообращения, что препятствует смешиванию артериальной и венозной крови. С

помощью клапанов осуществляется направленное движение крови в сердце (из предсердий в желудочки, из желудочков в сосуды). (4 балла)

4. На ЭКГ пациента с аритмией расстояние между зубцами R будет различным. 2 балла

5. Частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое $60 : 0,8 = 75$ уд/мин;

$6 \text{ л} = 6000 \text{ мл}$. $6000 \text{ мл} : 75 = 80 \text{ мл}$ - это ударный систолический объем в покое

ЧСС после нагрузки - $60 : 0,5 = 120$ уд/мин;

$12 \text{ л} = 12000 \text{ мл}$, $12000 : 120 = 100 \text{ мл}$ - это ударный объем после нагрузки

$100 - 80 = 20 \text{ мл}$

Ответ: ударный систолический объем крови после нагрузки увеличится на 20 мл. (5 баллов)

Задание 2. За полный и правильный ответ 20 баллов

В ожоговое отделение многопрофильной больницы доставлены пострадавшие с обширными ожогами поверхности тела. Первый пострадавший мужчина, 46 лет, в сознании, нормального телосложения, вес 77 кг. При осмотре у него ожоги II-III степеней всей правой руки, всей передней поверхности туловища и всей правой ноги.

Второй пострадавший мужчина 58 лет, сознание спутанное, повышенного питания, вес 106 кг. У него ожоги II степени всей поверхности головы и шеи, всей правой руки и всей задней поверхности туловища.

Обоим пострадавшим требуется внутривенное вливание растворов. Объем (V) растворов, которые необходимо внутривенно ввести пострадавшему с ожогами в первые 24 часа, рассчитывается по формуле Паркланда:

$$V (\text{мл}) = 4 \times m \times A$$

Где, m – масса больного (кг), A – площадь поверхности ожогов (%).

При этом 50% всего объема вводится в первые 8 часов, а остальные 50% в последующие 16 часов.

Примерная площадь поверхности ожогов рассчитывается по правилу «девяток»

Область тела	Относительная площадь поверхности
Голова и шея	9%
Передняя поверхность туловища	18 %
Задняя поверхность туловища	18%

Рука	9 %
Нога	18%
Промежность	1%

Вопросы.

1. Рассчитайте объем растворов для внутривенных вливаний для каждого пострадавшего, которые ему необходимо влить за 24 часа.
2. Сколько флаконов растворов для внутривенного введения объемом 500 мл следует заказать медсестре в аптеке больницы, чтобы хватило обоим пострадавшим на 24 часа.
3. Рассчитайте скорость введения растворов мл/ч в первые 8 часов для каждого пострадавшего при условии, что вливание растворов проводится равномерно с одинаковой скоростью все 8 часов.
4. Какие функции кожи страдают при ожогах?

Решение (15 баллов)

1. Объем растворов для внутривенного введения для первого пострадавшего:

$$V_1 (\text{мл}) = 4 \times 77 \text{ кг} \times (9\% + 18\% + 18\%) = 13860 \text{ мл}$$

$$V_1 (\text{мл}) = 13860 \text{ мл} \quad (6390 \text{ мл} - \text{первые 8 часов}, 6390 - \text{следующие 16 часов})$$

Объем растворов для внутривенного введения для второго пострадавшего:

$$V_2 (\text{мл}) = 4 \times 106 \text{ кг} \times (9\% + 9\% + 18\%) = 15264 \text{ мл}$$

$$V_2 (\text{мл}) = 15264 \text{ мл} \quad (7632 \text{ мл} - \text{первые 8 часов}, 7632 - \text{следующие 16 часов})$$

$$V_1 + V_2 = 29124 \text{ мл}$$

Дежурной медсестре необходимо заказать 59 флаконов растворов на обоих пострадавших на 24 часа.

Скорость введения растворов ($V_{\text{ВВ}}$) в первые 8 часов:

$$V_{\text{ВВ1}} = 6390 \text{ мл} \div 8 \text{ ч} = 798,75 \text{ мл/час}$$

$$V_{\text{ВВ1}} \approx 799 \text{ мл/ч}$$

$$V_{\text{ВВ2}} = 7632 \text{ мл} \div 8 \text{ ч}$$

$$V_{\text{ВВ2}} = 954 \text{ мл/ч}$$

Ответ: $V_1 = 13860 \text{ мл}$, $V_2 = 15264 \text{ мл}$, $V_1 + V_2 = 29124 \text{ мл}$, 59 флаконов, $V_{\text{ВВ1}} \approx 799 \text{ мл/ч}$, $V_{\text{ВВ2}} = 954 \text{ мл/ч}$

4. Функции кожи (5 баллов):

1. *Защитная (от механических повреждений, от потери воды, от УФ лучей, от патогенных (вызывающих заболевания) микроорганизмов).*
2. *Выделительная (с потом выделяются продукты азотистого обмена, избыток солей).*
3. *Терморегуляция (поддержание постоянной температуры тела).*
4. *Рецепторная (кожная чувствительность).*
5. *Газообменная (поглощает O_2 , выделяет CO_2).*
6. *Образование витамина D.*

Задание 3. За полный и правильный ответ 20 баллов



Известно, что представители китообразных могут оставаться под водой без газообмена между легкими и атмосферой от нескольких минут до 1,5 – 2 часов.

Вопрос: Какие морфологические, физиологические и биохимические адаптации позволяют им так долго обходиться без кислорода атмосферного воздуха?

Ответ:

Морфологические адаптации (6 баллов):

1. *Увеличенные относительные объем и масса легких, количество легочных альвеол больше, чем у наземных животных. Ответ «большие легкие» не является правильным, поскольку и сами китообразные тоже «большие».*
2. *Легкие имеют ряд морфологических особенностей, связанных с пребыванием под водой. В легких китообразных есть не только эластические, но и мышечные элементы, а также хрящевая ткань (ею окружены, например, бронхи и бронхиолы). Это предохраняет воздух от сжатия, не позволяя легким спадаться при нырянии на большую глубину, препятствует развитию кессонной болезни. Эластичность легочной ткани выше, чем у наземных животных. Дыхательный воздух в составе жизненной емкости составляет до 80-90%.*
3. *Запас воздуха. Например, кашалот через дыхало, образованное левым носовым ходом, набирает воздух, а правый носовой ход имеет огромное мешковидное расширение, емкость*

которого сопоставима с емкостью легких. Запас воздуха из этого мешка кашалот использует при нырянии.

Физиологические адаптации (9 баллов):

1. При нырянии для китообразных характерна функциональная брадикардия, то есть снижение частоты сердечных сокращений (в два и более раз). При погружении под воду у крупных китов частота сердечных сокращений снижается с 30 до 15 ударов в минуту. У косаток при нырянии работа сердца замедляется с 60 до 30 ударов в минуту.
2. Перераспределение кровотока: централизация кровообращения. Максимальное количество теплой и обогащенной кислородом крови получают мозг и сердечная мышца, а кровоток в других органах, даже в скелетной мускулатуре, резко снижается.
3. У ныряющих животных понижена чувствительность дыхательного центра головного мозга к углекислому газу и снижению pH крови. Поэтому они могут долго оставаться под водой, пока не израсходуется запас кислорода, не реагируя на накопление в крови CO₂.
4. Невысокая мышечная активность при плавании позволяет использовать меньше кислорода, чем при наземном перемещении той же массы тела.
5. Для некоторых китообразных характерна повышенная кислородная емкость крови. Она создается за счет повышенного содержания гемоглобина в эритроцитах.
6. Интенсивная вентиляция легких за счет серии быстрых вдохов-выдохов до и после погружения позволяет насытить кровь кислородом и обновить состав воздуха внутри легких полностью.

Биохимические адаптации (5 баллов):

1. Способность гемоглобина связывать кислород, например, у дельфинов выше, чем у наземных млекопитающих.
2. У ныряющих млекопитающих в мышцах содержание миоглобина – белка, связывающего и депонирующего кислород, намного выше, чем у наземных представителей – в 7 и более раз. Это создает значительный запас кислорода в мышечной ткани.

Задание 4. За правильный ответ 5 баллов

Каждая болезнь и симптом имеют своё официальное (т.е. принятое большинством врачей и записанное в справочниках) название. Однако зачастую наравне с официальными названиями в медицине, физиологии и анатомии существуют образные, метафорические названия тех или иных патологий. Как вы знаете, «полипы» – это стадия в жизненном цикле стрекающих животных. Предложите своё медико-биологическое объяснение этой метафоре.

Ответ.

Метафора - слово или выражение, употребляемое в переносном значении. Полипы (др.-греч. πολύπους – многоногий) – различные по происхождению аномальные разрастания тканей в виде

ворсинчатых или грибовидных образований, чаще на слизистых оболочках. Например, полип кишечника - доброкачественное опухолевидное образование на ножке или широком основании, свисающее из стенок кишечника в его просвет. Они могут быть результатом хронического воспаления слизистой оболочки кишечника.

Задание 5. *За полный и правильный ответ 20 баллов*



К продолжительным окопным боевым действиям во время первой мировой войны не был готов никто. Про осушение траншей не задумывались, поэтому к осени 1914 года солдаты противоборствующих сторон ходили по колено в вязкой холодной грязи. Через некоторое время в военные госпитали начали поступать солдаты с жалобами на боли в ступнях и существенное снижение чувствительности. Новая болезнь настигала лишь тех, кто постоянно находился в окопах и

не имел возможности полностью просушить ноги. Тогда возникло понятие: «Траншейная (окопная) стопа» или синдром иммерсионной стопы - одна из форм холодовой травмы или обморожения, возникающая при длительном воздействии температуры выше нуля, и длительном и повторном воздействии влаги. Еще одним важным фактором является недостаточная подвижность (тесная обувь). Главные клинические признаки: поражение обеих ступней, постепенное развитие симптомов.

Вопросы.

1. Назовите возможные причины возникновения «Траншейной (окопной) стопы».
2. Какие жалобы и клинические проявления позволяют поставить такой диагноз?
3. Какие профилактические мероприятия могут быть рекомендованы в условиях военного и мирного времени?
4. У людей каких специальностей или рода занятий может возникать данное заболевание в условиях мирного времени?

Ответ:

1. К развитию «траншейной (окопной) стопы» приводит длительное воздействие на кожу низкой температуры, вызывающей стойкий рефлекторный спазм гладкомышечных волокон в стенках сосудов. Далее спазм усиливается, и распространяется на капилляры, артериолы и вены. Ток крови уменьшается, возникает венозный застой, что приводит к повышению свертываемости, микротромбозу, циркуляторной гипоксии тканей. Недостаточное кровоснабжение ведет к нарушению метаболизма, трофическим расстройствам и сначала к вазомоторным, а потом и к дистрофически-некротическим процессам. Стресс и переутомление, которые наблюдаются у солдат, также способствуют снижению сопротивляемости организма. (7 баллов)

2. Заболевание характеризуется постепенным развитием симптомов. Пострадавшие отмечают спонтанные нарастающие боли, которые мешают самостоятельной ходьбе и лишают нормального сна. При этом особенно страдают передняя часть стопы и большие пальцы ног, что заставляет больного при ходьбе опираться на пятки. Возникает ощущение жжения и ползания мурашек. Особенно сильно при траншейной стопе страдают периферические нервы – сочетание холода и нарушений кровоснабжения приводит к дегенерации миелиновых оболочек, последующим нейропатиям. Развивается частичная/полная потеря тактильной и болевой чувствительности (онемение) ступней, исчезновение или ослабление пульсации на периферических артериях. Цвет кожных покровов меняется: сначала гиперемия ступней, затем бледность из-за спазма сосудов. Отек обусловлен выходом жидкости из сосудов в ткани и локальным ацидозом. В дальнейшем могут появиться язвы, раны. (6 баллов)

3. К профилактическим мероприятиям и в мирное, и в военное время относится: исключить ношение тесной обуви; сохранять сапоги, ботинки в сухом состоянии; часто менять носки; использовать непромокаемую обувь; соблюдать гигиену ног; применять барьерные средства (жирсодержащие мази, присыпки, тальк). В военное время важное профилактическое мероприятие - осушение траншей и окопов; создание условий для высушивания одежды и обуви. Во время Великой Отечественной войны траншейная стопа практически полностью отсутствовала благодаря мероприятиям по своевременной профилактике этого заболевания. (4 балла)

4. Похожее состояние, известное под названием Иммерсионная стопа, наблюдается, когда пострадавший длительное время остается в холодной воде после кораблекрушений, затоплений территорий вследствие наводнений, других происшествий, связанных с водной средой. В мирное время траншейной стопой страдают рыбаки, лыжники, альпинисты, туристы, совершающие многодневные походы. (3 балла)

Задание 6. За правильный ответ 10 баллов

	<p>Принцип, получения изображения при магнитно-резонансной томографии состоит в том, что различные органы или ткани внутри человеческого тела имеют разное количество молекул воды, а значит и реагируют на электромагнитные волны с разной скоростью.</p> <p>В основе метода компьютерной томографии лежит действие рентгеновских лучей.</p>
---	---

Вопросы.

1. Используя эти знания определите с помощью какого метода получены изображения фруктов и овощей.
2. Какие медицинские показания к использованию этого метода вы можете назвать?
3. Какие фрукты и овощи вы видите?

Ответ:

1. *Использован метод магнитно-резонансной томографии, позволяющий с высокой детализацией изучить мягкотканые структуры (4 балла).*
2. *Медицинскими показаниями для использования магнитно-резонансной томографии является изучение органов и тканей, содержащих достаточное количество воды – то есть практически любые, кроме легочной ткани (содержит мало воды и много воздуха) и компактной костной ткани (содержит мало воды) (3 балла)*
3. *Карамбола, каштан, чеснок, кумкват, салат, апельсин, маракуйя, манго, хурма, клубника, помидор, капуста. Достаточно назвать 5 предметов. (3 балла)*

Итого 100 баллов

**Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.
2023 - 2024 учебный год. Заключительный этап. 9 классы**

Задание 1. *За правильное решение и ответ 10 баллов*

Вы – врач-кардиолог. Ваш пациент страдает мерцательной аритмией. Для контроля ритма сердца Вы решили назначить ему препарат «Амиодарон».

Препарат выпускается в 2 формах: раствор для внутривенного введения в концентрации 50 мг/мл, по 3 мл в ампуле, и таблетки по 200 мг.

За время лечения в стационаре пациент успел получить 5 внутривенных капельных инфузий амиодарона, при этом при каждой инфузии было введено 2 ампулы амиодарона.

Для эффективного лечения пациенту следует сначала принимать амиодарон в нагрузочной дозе по 200 мг 3 раза в день, до достижения кумулятивной (суммарной) дозы 10 г (с начала лечения), а затем перейти на поддерживающую дозу – 200 мг 1 раз в день.

Рассчитайте, сколько дней Ваш пациент после выписки из стационара должен принимать амиодарон в нагрузочной дозе, до перехода на поддерживающую? Значения округляйте до целых дней.

Составьте рекомендацию для пациента: по сколько дней и по сколько таблеток в день ему принимать амиодарон.

Решение:

Для начала рассчитаем, какую дозу амиодарона пациент уже получил в стационаре. Ему было выполнено 5 инфузий по 2 ампулы амиодарона. 1 ампула содержит 3 мл раствора, в 1 мл содержится 50 мг амиодарона. Таким образом, в 1 ампуле – 150 мг амиодарона. Пациенту суммарно было введено 10 ампул, то есть 1500 мг (1,5 г) амиодарона.

Необходимая кумулятивная доза для перехода на поддерживающую – 10 г. Соответственно, после выписки ему необходимо принять $10 - 1,5 = 8,5$ г амиодарона. При приёме по 200 мг 3 раза в день (600 мг в сутки) для достижения необходимой суммарной дозы пациенту потребуется $8500 \text{ мг} / 600 \text{ мг} = 14$ дней.

Таким образом, после выписки следует рекомендовать пациенту приём амиодарона по 1 таблетке 3 раза в день в течение 14 дней, а затем перейти на приём по 1 таблетке 1 раз в день.

Задание 2. *За правильный и развернутый ответ 20 баллов...войны могут привести к эпидемиям, а эпидемии, в свою очередь, меняют ход войны...Подтверждение тому - война 1812 года.*

Холод, голод, психическое истощение и бытовая грязь стали спутниками армии Наполеона с октября 1812 года, когда армия покинула Москву. От армии осталось 75 000 человек, а к концу ноября это число сократилось до 15 000. Не боевые потери привели к такой массовой гибели, а заболевание, обусловленное войной: "армейский мор", "лагерная лихорадка", "солдатская чума". Во время отступления по Смоленской дороге наступили холода.



Солдаты наматывали на себя все больше слоев одежды, снимали одежду с умерших, редко раздевались. На протяжении всех 83 дней, которые длился поход, не мылись и одежду не стирали. Пытаясь согреться, они жались друг к другу в поисках тепла и поддержки. Такая скученность открывала вшам безграничные возможности для перемещений и передаче болезни. Армию поразило острое инфекционное заболевание, характеризующееся циклическим течением, интоксикацией, резкой головной болью в сочетании с бессонницей, наличием высокой

температуры, красного одутловатого лица в сочетании с красными глазами, наличием сыпи на туловище, а также поражением нервной и сердечно-сосудистой систем. Возбудитель - грамотрицательная бактерия Риккетсия Провачека.

Вопросы.

1. Какое инфекционное заболевание поразило армию Наполеона?
2. Кто является источником заболевания?
3. Назовите основные пути заражения и механизм передачи заболевания.
4. Есть ли сезонность этого заболевания? Объясните ваш ответ.
5. Назовите факторы, способствующие распространению заболевания.
6. Какова профилактика данного заболевания?

Ответ.

1. Сыпной тиф. 2 балла
2. Больной человек. 2 балла
3. Источник заболевания - больной человек или носитель, вши - переносчики, риккетсия - возбудитель сыпного тифа. Трансмиссивный путь заражения, переносчиком является платяная вошь. Люди — важнейший резервуар для этого патогена. Поэтому, чтобы поддерживать параллельные цепочки инфекционного процесса, вшам требуется тесный контакт между людьми. Сыпной тиф передается от человека к человеку через платяную вошь

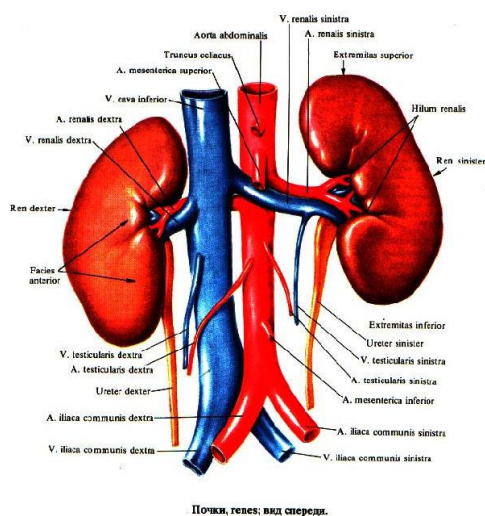
(*Pediculus humanus corporis*), которая питается исключительно человеческой кровью. Риккетсия содержится в слюне и в испражнениях вшей. Через её укус риккетсии проникают в кровь. Заражение людей также происходит при попадании риккетсий из высушенных фекалий эктопаразитов (вшей) на слизистые оболочки глаз, полости рта, верхних дыхательных путей, на поврежденную кожу. 4 балла

4. Отмечается сезонность заболевания - холодное время года. В зимний сезон армия на марше — идеальная среда для любой болезни, передающейся через вшей. Сто тысяч озябших солдат, забившихся в полсотни грязных биваков, весьма способствовали распространению тифа. 4 балла

5. Распространению заболевания способствуют социальные потрясения (война), завшивленность населения, холод, голод (второе название - «голодный тиф»). 4 балла

6. Специфическая профилактика: в 1942 году вакцину для профилактики сыпного тифа разработал А. Пишенинов. Вакцина Е сыпнотифозная комбинированная живая (ЖКСВ-Е) применяется по эпидпоказаниям в ситуациях, представляющих угрозу заражения сыпным тифом, а также для предохранения лабораторного персонала, работающего с риккетсиями Провачека. Неспецифическая профилактика: борьба с педикулёзом, ранняя диагностика, изоляция и госпитализация больных сыпным тифом, тщательная санитарная обработка очагов распространения, больных и дезинсекция одежды, личных вещей больного. 4 балла

Задание 3. За правильный и развернутый ответ 25 баллов



Как ни странно, но до сих пор бытует миф, что основная функция почек в организме человека — это удаление вредных веществ. Конечно, эта функция важна: пища и вода усваиваются не полностью, поэтому в крови остаются неиспользованные вещества, появляются конечные продукты обмена веществ, они выделяются почками, а также лёгкими, кишечником, железами кожи. Но роль почек многогранна, у них много функций

Вопросы:

1. Перечислите функции почки.
2. Зная, какие функции выполняет почка, опишите какие жалобы и клинические проявления могут возникнуть у пациента с заболеванием почек.
3. Образование мочи является результатом трёх последовательных процессов (фаз). Опишите эти фазы мочеобразования.

4. Определите суточный объем реабсорбирующейся воды в извитых канальцах нефрона у пациента, если известно, что за одну минуту через почки протекает 1,5 литра крови, содержание форменных элементов в общем объеме крови 40%, в капсулах нефрона фильтруется 20% плазмы, суточный объем вторичной мочи составляет 2,2 л. Результат укажите в литрах.

5. Как изменится диурез у человека, если у него понижено осмотическое давление крови и увеличено АД? Объясните механизм.

Ответ

1. Образование мочи; поддержание гомеостаза; эндокринная (глюконеогенез при голодании; синтез эритропоэтина, кальцитриола, урокиназы); регуляция гемодинамики и контроль артериального давления за счет синтеза ренина, калликреина, простогландина E1 и E2; метаболическая, осморегулирующая, волюморегулирующая. (4 балла)

2. Отеки, артериальная гипертензия, дефицит витамина D (остеопороз), нарушение кислотно-щелочного равновесия и электролитного баланса, анемия. (4 балла)

3. Мочеобразование имеет три фазы:

- Клубочковая фильтрация происходит в почечном тельце путём ультрафильтрации плазмы крови из клубочка капилляров в просвет капсулы Боумена–Шумлянского.

- Канальцевая реабсорбция. Фазы реабсорбции и секреции происходят в канальцах нефрона и в начале собирательных трубочек. Эти процессы протекают параллельно, так как одни вещества преимущественно реабсорбируются, а другие — частично или полностью секретируются.

- Реабсорбция — обратное всасывание в капилляры канальцевой сети из первичной мочи воды и других необходимых организму веществ: аминокислот, глюкозы, витаминов, электролитов, воды. Реабсорбция происходит как пассивно, с помощью диффузии и осмоса, т.е. без затраты энергии, так и активно, с участием ферментов и с затратой энергии.

- Канальцевая секреция — функция эпителия канальцев, благодаря которой из крови канальцевой капиллярной сети удаляются вещества, не прошедшие почечный фильтр или же содержащиеся в крови в больших количествах: белковые шлаки, лекарства, пестициды, некоторые краски и др. Для выведения этих веществ эпителий канальцев секретирует ферменты. Почечный эпителий может также синтезировать некоторые вещества, например, гиппуровую кислоту или аммиак, и выделять их непосредственно в канальцы. Таким образом, секреция — процесс противоположный по направлению реабсорбции (реабсорбция осуществляется из канальцев в кровь; секреция — из крови в канальцы).

- (гломерулярная фильтрация, реабсорбция, секреция, синтез) (7 баллов)

4. Решение:

$60 \text{ мин} \cdot 24 = 1440 \text{ мин в сутках}$

$1440 \cdot 1.5 \text{ л} = 2160 \text{ литров крови протекает через почки в сутки}$

$2160 \cdot 0.6 = \text{количество плазмы в сутки}$

$1296 \cdot 0.2 = 259.2 \text{ л количество плазмы, которое фильтруется}$

259.2-2.2=257 л объем реабсорбирующейся воды в извитых канальцах нефрона

Ответ: 257 л (6 баллов)

5. Если у человека понижено осмотическое давление крови и увеличено артериальное давление, то диурез увеличится. Механизм: 1. Увеличение фильтрации 2. При снижении осмотического давления крови снижается выработка антидиуретического гормона. (4 балла)

Задание 4. За правильный ответ 5 баллов

Каждая болезнь и симптом имеют своё официальное (т.е. принятое большинством врачей и записанное в справочниках) название. Однако с официальными названиями (зачастую наравне с ними) существуют образные, метафорические названия тех или иных патологий. Предложите своё медико-биологическое объяснение следующей метафоре, образному выражению, применяемому в медицине, физиологии и анатомии. При осмотре рентгеновских снимков врач порой применяет такое понятие, как «турецкое седло».

Ответ.

Метафора - слово или выражение, употребляемое в переносном значении. Турецкое седло – образование в клиновидной кости черепа в виде углубления, напоминающего по форме седло. В центре седла располагается гипофиз.

Задание 5. За правильный ответ 10 баллов



Для роста и развития растений необходимо много самых различных факторов: свет, тепло, воздух, почва.

Вопросы:

1. Почему увядают растения при засолении почв?
2. Какой состав почвы необходим для нормального развития растений?
3. Какие виды почвы вы знаете? Укажите их особенности.

Ответ:

1. При засолении почвы повышается концентрация солей в окружающей водной среде, она становится гипертонической, и вода из корней начинает поступать в почву; потеря воды корнями нарушает восходящий ток воды по всему растению, которое постоянно теряет воду на фотосинтез и транспирацию; уменьшение количества воды в клетках приводит к снижению тургора, что выражается в увядании растения. (3 балла)

2. Для нормального развития растения необходима богатая питательными веществами, влажная и рыхлая почва. Состав почвы: твёрдая часть (минеральные и гумусовые вещества), жидкая часть (вода с растворенными в ней солями), газообразная часть (кислород почвы, необходимый для дыхания), почвенные организмы (бактерии, грибы, водоросли, простейшие, черви, насекомые и их личинок и пр.). При нехватке какого-либо вещества, растения хуже развиваются. Бактерии превращают остатки растений в перегной. Благодаря гумусу запас солей в почве пополняется. (3 балла)

3. Песчаные почвы лёгкие, тёплые, хорошо пропускают воду. Растения испытывают на них недостаток влаги: после дождей или полива питательные вещества промываются в нижние слои и становятся недоступными растениям. Эти почвы бедны также и микроэлементами. Они быстро прогреваются, но и также легко теряют тепло. Солончаковые почвы образуются под влиянием грунтовых, обогащённых минералами вод или засоленной горной породы, в них много растворимых солей. Они распространены в полупустынях, пустынях и южных степях.

Черноземные почвы - плодородные почвы. О великодушных свойствах чернозёма упоминается и в древних летописях V-VI века: «чернозёмная земля – наилучшая кормилица народа, потому что она не боится ни холодов, ни ветров и ливней, ни засухи». Природное совершенство чернозёма не способны заменить никакие минеральные и органические удобрения. Ведь чернозём формируется в природе в течение нескольких тысяч лет, в условиях тёплого и влажного климата. Чернозёмные почвы характеризуются богатым содержанием гумуса, питательных веществ, зернистой либо комковой структурой, высоким содержанием кальция, огромным количеством полезных для растений микроорганизмов и прекрасными водно-воздушными качествами. (4 балла)

Задание 6. За правильный ответ 10 баллов

Вы с товарищем гуляли летом в городском лесопарке. Вдруг на дереве вы увидели красивую пушистую белку, которая прыгала по веткам. Ваш товарищ побежал за белкой и вдруг резко остановился, схватился за ногу и сообщил, что его укусила змея. На правой ноге в области нижней трети голени имеется след в виде двух точечных укусов.

Выберите из предложенных ниже вариантов действий правильные и расставьте их по порядку, согласно утвержденному алгоритму оказания первой помощи:

- 1) Поймать змею, посадить ее в коробку, передать врачам, чтобы они смогли определить правильное противоядие.
- 2) Вызвать скорую помощь.
- 3) Наложить жгут на пострадавшую ногу в области нижней трети голени.
- 4) Убедиться в собственной безопасности.
- 5) Поить товарища большим количеством воды.
- 6) Поить товарища крепким чаем или кофе.
- 7) Попытаться отсосать яд из места укуса.
- 8) Провести подробный осмотр товарища.
- 9) Придать товарищу удобное положение и дожидаться приезда скорой помощи.
- 10) Дать выпить лекарство против аллергии.
- 11) Оказать психологическую поддержку товарищу.

Решение.

Правильные действия, которые входят в перечень мероприятий первой помощи согласно приказу Минздравсоцразвития №447н:

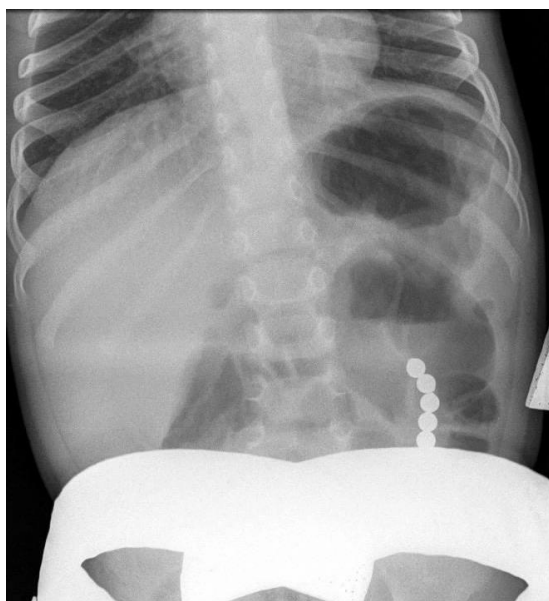
Вызвать скорую помощь (2), убедиться в собственной безопасности (4), поить товарища большим количеством воды (5), провести подробный осмотр товарища (8), придать товарищу удобное положение и дожидаться приезда скорой помощи (9), оказать психологическую поддержку товарищу (11).

Согласно универсальному алгоритму оказания первой помощи выбранные правильные действия должны быть расставлены в следующем порядке:

- 1. Убедиться в собственной безопасности (4).*
- 2. Вызвать скорую помощь (2).*
- 3. Провести подробный осмотр товарища (8).*
- 4. Поить товарища большим количеством воды (5).*
- 5. Придать товарищу удобное положение и дожидаться приезда скорой помощи (9).*
- 6. Оказать психологическую поддержку товарищу (11).*

Ответ: 4, 2, 8, 5, 9, 11.

Задание 7. За правильный ответ 10 баллов



На прием к участковому педиатру обратились родители ребенка 3-х лет, жалующегося на боли в животе. Родители подозревают, что ребенок проглотил фрагменты игрушечного конструктора. Выполнено рентгенологическое исследование в двух проекциях с использованием защитного фартука, содержащего свинец - лентовидные тени внизу снимка.

Вопросы:

1. Какие изменения вы видите на рентгенограммах? Объясните ваш ответ.
2. Достаточен ли объем выполненного рентгенологического исследования? Следует ли выполнить исследование желудка с контрастированием?
3. Следует ли назначить магнитно-резонансную томографию для уточнения диагноза?

Ответ:

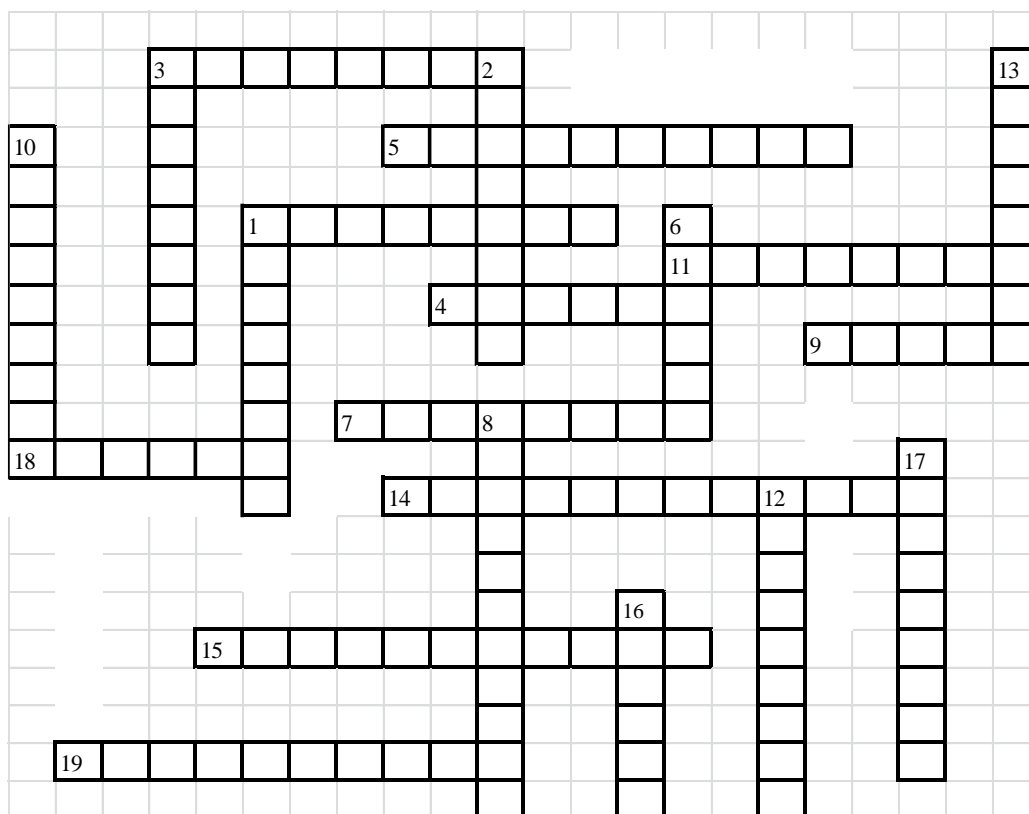
1. На рентгеновских снимках, выполненных в двух проекциях, определяются круглые металлические инородные тела в брюшной полости, расположенные «цепочкой». (5 баллов).
2. На этапе первичного обращения в лечебное учреждение объем исследования достаточен. Исследование желудка с контрастированием будет проведено в стационаре при наличии клинических показаний. (3 балла)
3. Магнитно-резонансная томография в данном случае противопоказана, поскольку металлические инородные тела вызовут значительное искажение изображения, кроме того, в сильном магнитном поле томографа может произойти нежелательное смещение металлических инородных тел. (2 балла)

Задание 8. Решите кроссворд. За каждый правильный ответ 0,5 балла, всего 10 баллов за задание.

По горизонтали:

1. Отдел головного мозга, состоящий из правого и левого полушарий, отвечающий за координацию движений, поддержания позы и равновесия тела.
3. Кровеносный сосуд (проток), соединяющий в эмбриональном периоде у плода человека легочную артерию и аорту, позволяющий крови миновать лёгкие.
4. Основоположнику микробиологии и иммунологии, создателю вакцины от бешенства и методу пастеризации исполнилось более 200 лет. Укажите его фамилию.
5. В клинику поступил больной с жалобами на расстройство бинокулярного зрения. При обследовании обнаружено отклонение левого глазного яблока в медиальную сторону (в сторону носа). Как называется это состояние?
7. Распространение семян с помощью животных.
9. Деление, в результате которого из одной материнской клетки образуется 4 клетки, в которых число хромосом вдвое меньше по сравнению с материнской.
11. Гормон щитовидной железы: ускоряет окислительные процессы в организме, увеличивает частоту сердечных сокращений, повышает возбудимость нейронов ЦНС, ускоряет биоэлектрические процессы во всех возбудимых тканях.
14. Взаимный обмен участками между гомологичными хроматидами в процессе профазы I мейоза, что приводит к новым комбинациям аллелей разных генов.
15. Раздел медицины, занимающийся изучением строения, функций, заболеваний и лечения сердечно-сосудистой системы человека.
18. Структурно-функциональная единица почки.
19. Воспаление желчного пузыря.

По вертикали: 1. Эластическая молекулярная структура, состоящая из белков и липидов, отделяющая содержимое любой клетки от внешней среды, обеспечивая её целостность. 2. Доля конечного отдела головного мозга человека, содержащая слуховые зоны. 3. В лесной и тундровой зоне, в сухих и сырых местах растёт этот вечнозелёный кустарничек семейства Вересковые. Население любит собирать небольшие красные многосемянные шаровидные блестящие ягоды. Эти кисло-сладкие ягоды нашли применение в кулинарии и медицине. 6. Самая маленькая и лёгкая косточка, находящаяся в среднем ухе человека. 8. Оранжевые, желтые, красные пластиды – не способные к фотосинтезу, присутствуют в клетках лепестков многих растений, зрелых плодов (томаты, рябина) и корнеплодов (морковь, свекла), а также листьев в осеннюю пору. 10. Кислород-связывающий белок скелетных мышц и мышц сердца. 12. Процесс индивидуального развития организма от начала его существования до конца жизни. 13. Исторически сложившаяся совокупность животных, растений, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (определённый участок суши или акватории), связанных между собой окружающей их средой. 16. Спинномозговая жидкость. 17. Ряд последовательных митотических делений оплодотворенного яйца.



Ответы:

По горизонтали: 1. Мозжечок 3. Боталлов 4. Пастер 5. Косоглазие 7. Зоохория 9. Мейоз 11. Тироксин 14. Кроссинговер 15. Кардиология 18. Нефрон 19. Холецистит

По вертикали: 1. Мембрана 2. Височная 3. Брусника 6. Стреля 8. Хромопласты. 10. Миоглобин 12. Онтогенез 13. Биоценоз 16. Ликвор 17. Дробление

Итого 100 баллов

Олимпиада школьников СПбГУ по МЕДИЦИНЕ.

2023 - 2024 учебный год. Заключительный этап. 7 – 8 классы

Задание 1. За правильное решение и ответ 10 баллов



Две школьницы (одного возраста и физического развития) участвуют в беге на дистанцию 1000 метров. В конце дистанции минутный объем дыхания (МОД) у первой бегуни составляет 20 литров, при частоте дыхания (ЧД) 40 дыхательных движений в минуту, у второй – 20 литров, при частоте дыхания 50 в минуту.

Вопросы:

1. Рассчитайте дыхательный объем (ДО) – количество воздуха, которое попадает в дыхательные пути и легкие при вдохе у каждой школьницы. Вычислите альвеолярную вентиляцию каждой. Альвеолярная вентиляция (АВ) – это количество воздуха, непосредственно участвующее в газообмене в альвеолах. При расчетах необходимо знать, что анатомическим мертвым пространством (АМП) называется объем воздухоносных путей – носоглотки, гортани, трахеи, бронхов, бронхиол, где не происходит газообмен, и оно составляет около 150 мл.

2. Объясните, кто из них является более тренированной и почему.

Ответ:

Решение:

При решении данной задачи необходимо основываться на знании двух основных характеристик дыхательного процесса: МОД и ЧД. Минутный объем дыхания (МОД) – это общее количество воздуха, которое проходит через легкие за одну минуту. ЧД – количество дыхательных движений, совершаемых человеком за одну минуту. Далее рассчитываем по формулам:

$$\text{МОД} = \text{ЧД} \times \text{ДО}; \quad \text{ДО} = \text{МОД} / \text{ЧД}$$

$$\text{ДО (первого бегуна)} = 20 : 40 = 0,5 \text{ л (500 мл)}$$

$$\text{ДО (второго бегуна)} = 20 : 50 = 0,4 \text{ л (400 мл)}$$

Чтобы рассчитать, сколько воздуха поступает в альвеолы за одну минуту у бегунов нужно из ДО вычесть АМП и умножить на ЧД, следовательно: $\text{АВ} = (\text{ДО} - \text{АМП}) \times \text{ЧД}$

$$\text{АВ (первого бегуна)} = (500 - 150) \times 40 = 14\,000 \text{ мл/мин или } 14 \text{ л}$$

$$\text{АВ (второго бегуна)} = (400 - 150) \times 50 = 12\,500 \text{ мл/мин или } 12,5 \text{ л}$$

Из полученных расчетов видно, что у первого спортсмена больше альвеолярная вентиляция, дыхательный объем и реже частота дыхания. При совершении одинаковой работы дыхательная система первого бегуна затрачивает меньше энергии, чем дыхательная система второго бегуна, а значит, работает более эффективно. На этом основании и строится вывод о том, что он тренирован лучше.

Задание 2. За правильный ответ 10 баллов

На рисунке изображены разные сорта (подвиды) Капусты огородной (*Brassica oleracea*), у которых человек использует в пищу разные органы.



Фото 1



Фото 2

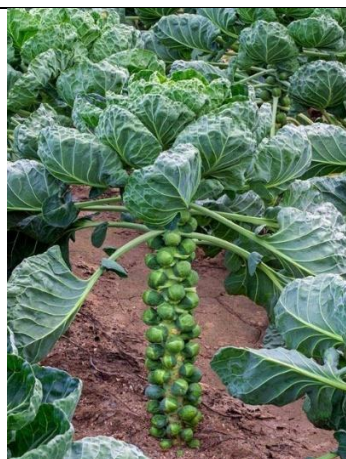


Фото 3

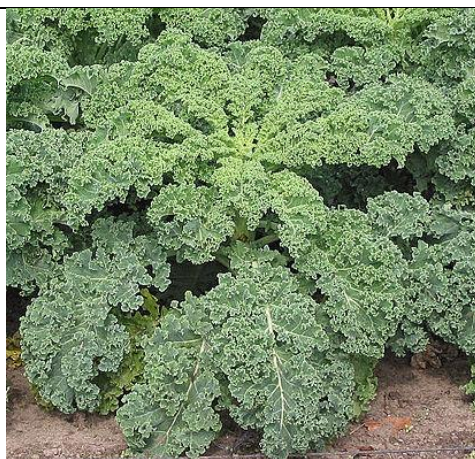


Фото 4

Вопросы.

1. На фото несколько сортов (подвидов) Капусты. Из представленного списка сортов (подвидов) Капусты выберите соответствующие названия. Для каждого фото укажите номер из списка.

Названия сортов (подвидов) Капусты:

1. Брокколи (*Brassica oleracea* var. *italica*)
2. Кудрявая капуста (кале, кейл) (*Brassica oleracea* var. *sabellica* L.)
3. Цветная капуста (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)
4. Кольраби (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.)
5. Брюссельская капуста (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*)
6. Капуста кочанная (*Brassica oleracea* var. *oleracea*)
7. Краснокочанная капуста (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra* L.)

2. Из второго представленного списка выберите, какие морфологические части считаются съедобными у подвидов Капусты на Фото 1-4.

Морфологические части, употребляемые в пищу:

- А. соцветие с бутонами цветков
- Б. разрастающиеся пазушные почки
- В. надземный клубень
- Г. разросшаяся верхушечная почка
- Д. ажурные листья с черешками

Ответ:

1 – Капуста кочанная (*Brassica oleracea* var. *oleracea*). Морфологическая часть, употребляемая в пищу: разросшаяся верхушечная почка (Г)

2 – Брокколи (*Brassica oleracea* var. *italica*). Морфологическая часть, употребляемая в пищу: соцветие с бутонами цветков (А)

3 – Брюссельская капуста (*Brassica oleracea* var. *Gemmifera*). Морфологическая часть, употребляемая в пищу: разрастающиеся пазушные почки (Б)

4 – Кудрявая капуста (кале, кейл) (*Brassica oleracea* var. *sabellica* L.). Морфологическая часть, употребляемая в пищу: ажурные листья с черешками (Д)




Задание 3. За правильный ответ 5 баллов

Каждая болезнь и симптом имеют своё официальное (т.е. принятое большинством врачей и записанное в справочниках) название. Однако с официальными названиями (зачастую наравне с ними) существуют образные, метафорические названия тех или иных патологий. Предложите своё медико-биологическое объяснение следующей метафоре, образному выражению, применяемому в медицине, физиологии и анатомии. При осмотре пациента врач порой применяет такое понятие, как «куриная грудь». Предложите своё медико-биологическое объяснение этой метафоре.

Ответ

Метафора - слово или выражение, употребляемое в переносном значении. Куриная грудь (лат. *rectus carinatum*) — сильное килевидное выступание реберных хрящей вместе с грудиной при узкой груди, боковые части грудной клетки при этом корытообразно втянуты

Задание 4. За полный и развернутый ответ 15 баллов

 <p>Фото 1</p>	<p>?</p> <p>Фото 2</p>
 <p>Фото 3</p>	 <p>Фото 4</p>

Перед вами 3 фотографии.

Вопросы:

1. Что изображено в каждой ячейке? Что должно быть изображено на месте знака вопроса?
2. Установите закономерность, связывающую эти биологические структуры. Объясните ваш выбор.
3. Опишите особенности развития потомства земноводных.

Ответ

1.1 – лягушка 2 – яйца крокодила 3 – крокодил 4 – икринки рыбы (2 балла)

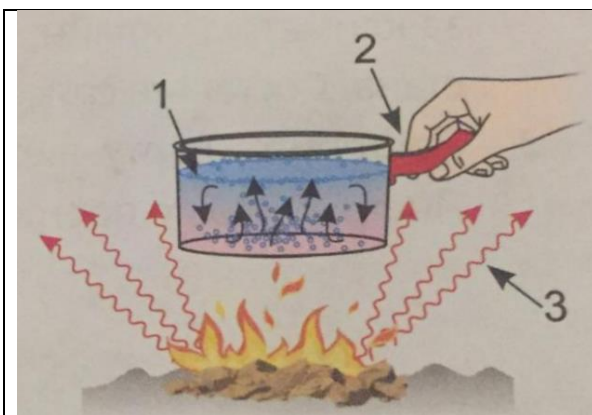
2. Закономерность, связывающая этих земноводных: на фото 1 – лягушка, для размножения она откладывает икринки (фото 4) в пресной воде. Некоторые виды лягушек размножаются живорождением. Бесхвостые амфибии (лягушки) размножаются наружным оплодотворением. Некоторые могут обитать в солоноватой воде, но морских амфибий нет. Их яйца лишены зародышевых оболочек, в связи с чем для развития им требуется постоянное увлажнение.

На фото 3 – крокодил, который для размножения откладывает яйца на суше (фото 2). После спаривания самка крокодила начинает готовиться к откладке яиц. Она ищет подходящее место для гнезда, обычно это песчаный берег реки или озера. Самка копает небольшую ямку и откладывает в нее яйца. Количество яиц может варьироваться в зависимости от вида крокодила, но обычно это от 20 до 60 яиц. После откладки яиц самка крокодила покрывает их песком или растительностью, чтобы защитить их от хищников и изменений температуры. Яйца остаются в гнезде на протяжении нескольких месяцев, пока не произойдет их инкубация. (5 баллов)

3. Особенности развития. Для большинства амфибий требуется вода: как для размножения, так и для жизни, хотя некоторые откладывают яйца на суше. Из икринок вылупляются личинки (головастики у бесхвостых земноводных), ведущие водный образ жизни. По своему строению личинки напоминают рыб: у них отсутствуют парные конечности, дышат жабрами (наружными, затем внутренними) и кожей; имеют двухкамерное сердце и один круг кровообращения, органы боковой линии. В отличие от других амфибий, головастики лягушек не похожи на взрослых особей. Через некоторое время происходит метаморфоз: у сердца появляется ещё одна камера, возникает ещё один круг кровообращения, редуцируются жабры и появляется лёгочное дыхание. Вырастают конечности и пропадает хвост.

Молодые крокодилы вылупляются из яиц и начинают искать путь к воде. Самка может помочь им, защищая от хищников и помогая добраться до воды. После этого молодые крокодилы остаются с матерью в течение некоторого времени, пока не станут достаточно самостоятельными. Размножение крокодилов – это сложный процесс, который включает в себя несколько этапов, начиная от полового созревания и заканчивая заботой о потомстве. У крокодилов есть особый вид определения пола потомства, называемый температурным определением пола. Температура, при которой яйца инкубируются, определяет пол молодых крокодилов (при более низкой температуре инкубации образуются самцы, а при более высокой – самки). Это связано с особенностями генетического определения пола у крокодилов. (8 баллов)

Задание 5. За полный и развернутый ответ 15 баллов



Человек относится к гомойотермным организмам, то есть способен поддерживать температуру тела на постоянном уровне, независимо от окружающей температуры. Это достигается благодаря балансу между теплопродукцией и теплоотдачей. Один из способов теплоотдачи – теплопроводение.

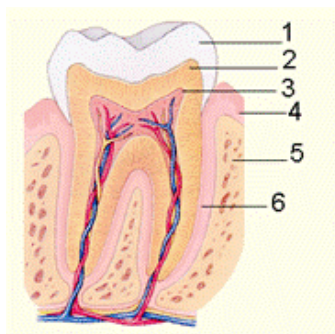
Вопросы:

1. Подробно опишите данный способ теплоотдачи. Перечислите факторы, которые будут влиять на его эффективность.
2. Приведите примеры, где теплопроводение используется в быту.
3. Какие поведенческие механизмы регуляции температуры тела используются человеком при снижении температуры окружающей среды.
4. Подпишите способы теплоотдачи, которые обозначены на рисунке цифрами

Ответ:

1. Теплоотдача - это отдача тепла тела при его непосредственном контакте с предметами или неподвижными воздушными массами или жидкостями. На его эффективность влияют: площадь поверхности тела, соприкасающаяся с предметом; разность температур тела и предмета (если температура тела выше, чем предмета, то тепло отдается последнему, если выше температура предмета, то тело получает тепло); теплоемкость предмета (металлические предметы поглощают больше тепла, чем деревянные). (4 баллов)
2. Теплопроводение в быту: приготовление пищи на плите, глажение белья, отдача тепла охлаждающей жидкости в двигателях внутреннего сгорания, измерение температуры, наложение согревающих или охлаждающих повязок при физиопроцедурах. (4 баллов)
3. При снижении температуры окружающей среды человек уменьшает поверхность тела путем принятия позы эмбриона; использует теплую одежду, обувь; увеличивает физическую нагрузку; прячется в укрытие; употребляет калорийную и горячую пищу. (4 балла)
4. Способы теплоотдачи: 1 – конвекция; 2 – теплопроводение; 3 – излучение или радиация (3балл)

Задание 6. За правильный ответ 10 баллов



Школьники всем классом посетили стоматологическую поликлинику. У некоторых из них была выявлена повышенная чувствительность зубов, у других отсутствовал природный блеск зубов. Зубная эмаль – это одна из самых прочных тканей в организме человека. Тем не менее, проблемы с ее состоянием возникают очень часто. Повреждение эмали – прямой путь к кариесу.

Вопросы:

1. Знаете ли вы строение ваших зубов? Подпишите известные вам части строения зуба.
2. Какие причины приводят к повреждению эмали и кариесу?
3. Как предупредить развитие кариеса?

Ответ:

1. 1 – эмаль, 2 – дентин, 3-пульпа 4 – десна 5 – кость 6 - периодонт (3 балла)
2. Особая структура тканей зубов может передаваться по наследству от

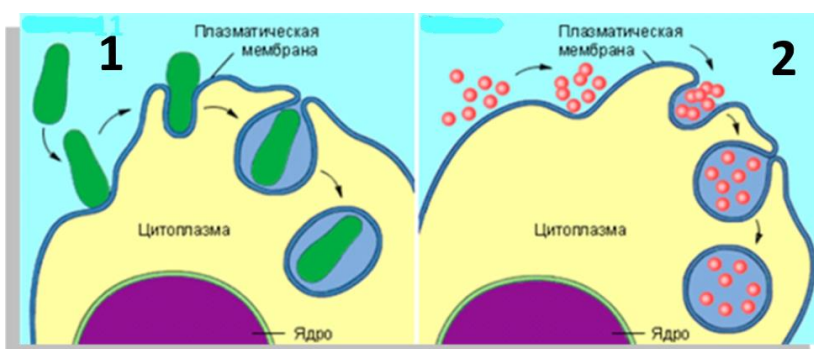
родителей, имеющих стоматологические проблемы. Состояние матери во время беременности (заболевания, дефицит кальция и питательных веществ, вредные привычки). Кариес — инфекционное заболевание (бактерии и кариесогенные микроорганизмы выделяют кислоту, которая вымывает из эмали зуба минералы). Плохая гигиена полости рта. Из-за недостатка минералов зубная эмаль ослабевает. Избыток углеводистой пищи в рационе человека, сладости, чрезмерное потребление соли; липкая еда, газированные напитки. Утраченная эмаль не восстанавливается (4 балла)

3. Правильно чистить зубы, 2 раза в день по 3 мин. Использовать ирригатор и ополаскиватель для полости рта. Посещать стоматолога минимум 2 раза в год для планового осмотра. Профгигиена полости рта для тотального очищения и отбеливания зубов. Восполнять недостаток фтора. Наиболее активную защиту против кариеса дают зубные пасты со фторидами. Избегать приема контрастной по температуре пищи. (3 балла)

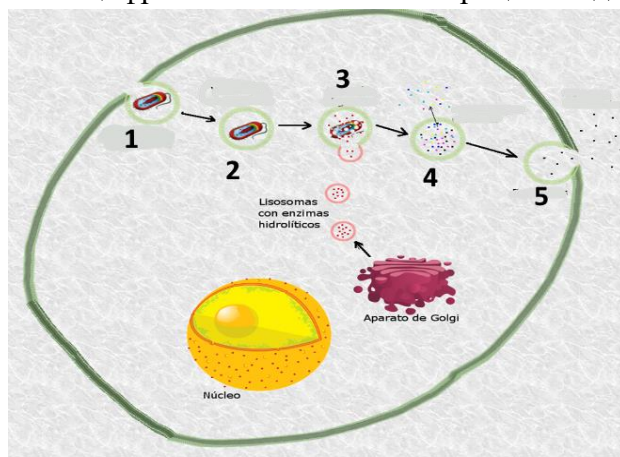
Задание 7. За полный и развернутый ответ 15 баллов.

Процессы эндоцитоза протекают в различных клетках растений и животных.

1. Какой вид эндоцитоза представлен на рисунке под цифрой 1? Какие частицы поглощаются клеткой? Дайте определение данному процессу.



2. Для каких клеток характерен данный вид эндоцитоза?
3. Перечислите этапы протекания данного процесса, обозначенные на рисунке цифрами. Как называется процесс под цифрой 5?



4. Приведите примеры этого вида эндоцитоза.

Ответы.

1. Фагоцитоз. Клетка поглощает твердые частицы. Фагоцитоз – способ получения животными клетками твердых питательных веществ, инородных тел. (2 балла)
2. Характерен для клеток простейших животных и человека. (3балла)
3. 1- Захват частиц, путем впячивания мембраны; 2-образование фagosомы; 3-слияние с лизосомой; 4- пищеварительная вакуоль (фаголизосома), где идет расщепление питательных веществ и выход продуктов пищеварения в цитоплазму клетки; 5-выведение непереваренных продуктов –экзоцитоз. (6 баллов)
4. Питание простейших (амеба), фагоциты крови (лейкоциты, поглощающие бактерии и макрофаги, распознающие, поглощающие и нейтрализующие антигены) (4 балла)

Задание 8. За правильный ответ 14 баллов

Вы с товарищем шли домой после тренировки. Товарищ на ходу жевал бутерброд и что-то оживленно вам рассказывал. Вдруг внезапно он замолчал, схватился за горло, а затем стал стучать себя по груди. Он ничего не мог сказать, не мог кашлять, выглядел бледным и испуганным.

Выберите из предложенных ниже вариантов действий правильные и расставьте их по порядку, согласно утвержденному алгоритму оказания первой помощи:

- 1) Попытаться вытащить застрявший кусок из горла руками.
- 2) Подойти к нему со стороны спины, обхватить руками, поставив кулак над пупком, сделать 5 резких абдоминальных толчков.
- 3) Посоветовать товарищу сильно постучать себя по груди.
- 4) Передать товарища бригаде скорой помощи.
- 5) Встать сбоку от пострадавшего, наклонить его вперед и нанести 5 сильных ударов основанием ладони между лопатками.
- 6) Встать сбоку от пострадавшего, нанести 5 сильных ударов кулаком между лопатками.
- 7) Если товарищ потерял сознание, немедленно начать сердечно-легочную реанимацию.
- 8) Оценить собственную безопасность.
- 9) Если потерял сознание, сделать надрез в горле вставить трубочку.
- 10) Вызвать скорую помощь.
- 11) Определить наличие сознания товарища.

Решение.

Правильные действия, которые входят в перечень мероприятий первой помощи согласно приказу Минздравсоцразвития №447н:

Подойти к нему со стороны спины, обхватить руками, поставив кулак над пупком, сделать до 5 резких абдоминальных толчков (2), передать товарища бригаде скорой помощи (4), встать сбоку от пострадавшего, наклонить его вперед и нанести до 5 сильных ударов основанием ладони между лопатками (5), если товарищ потерял сознание,

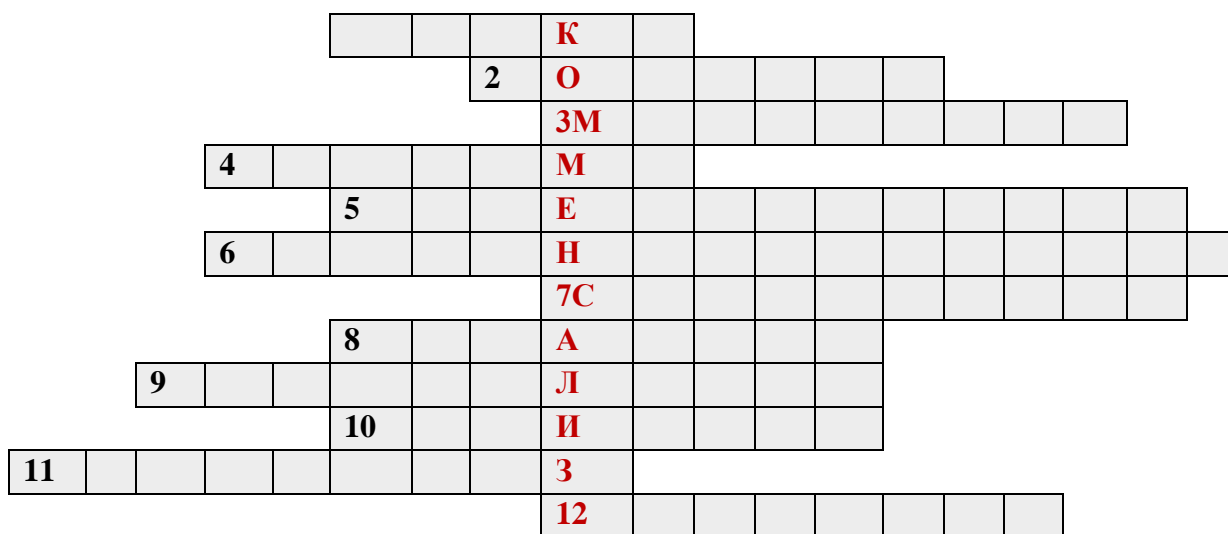
немедленно начать сердечно-легочную реанимацию (7), оценить собственную безопасность (8), вызвать скорую помощь (10), определить наличие сознания товарища (11).

Согласно универсальному алгоритму оказания первой помощи выбранные правильные действия должны быть расставлены в следующем порядке:

- 1) оценить собственную безопасность (8),
- 2) определить наличие сознания товарища (11),
- 3) вызвать скорую помощь (10),
- 4) встать сбоку от пострадавшего, наклонить его вперед и нанести до 5 сильных ударов основанием ладони между лопатками (5),
- 5) подойти к нему со стороны спины, обхватить руками, поставив кулак над пупком, сделать до резких абдоминальных толчков (2),
- 6) если товарищ потерял сознание, немедленно начать сердечно-легочную реанимацию (7),
- 7) передать товарища бригаде скорой помощи (4).

Ответ: 8, 11, 10, 5, 2, 7, 4.

Задание 9. Решите кроссворд. За каждый правильный ответ по 0.5 баллов. Всего 6 баллов



1. Система проводящих пучков листовой пластинки. 2. Главный кардиохирург РФ, Академик, директор Центра сердечно-сосудистой хирургии, совершил более 2000 операций на открытом сердце. 3. Зародышевый листок, из которого образуется паренхима у плоских червей. 4. Основная водопроводящая ткань растений, появление которой позволило перейти растениям из водной среды на сушу. 5. Какие отряды млекопитающих не имеют дифференцированных зубов. 6. У каких типов животных впервые появилось внеклеточное пищеварение? 7. Систематическая категория, объединяющая близкие роды, имеющие общее происхождение. 8. Врач, специалист по внутренним болезням. 9. Зелёные пластиды в клетках растений. 10. Околосердечная сумка, отделяющая сердце от других органов.

11. Прогрессивное эволюционное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня организации организмов. 12. Группа низших растений, имеющих ризоиды.

Ответ: 1. Жилка. 2. Бокерия. 3. Мезодерма. 4. Ксилема. 5. Насекомоядные. 6. Кишечнополостные. 7. Семейство. 8. Терапевт. 9. Хлоропласты. 10. Перикард. 11. Ароморфоз 12. Мхи.

Итого 100 баллов