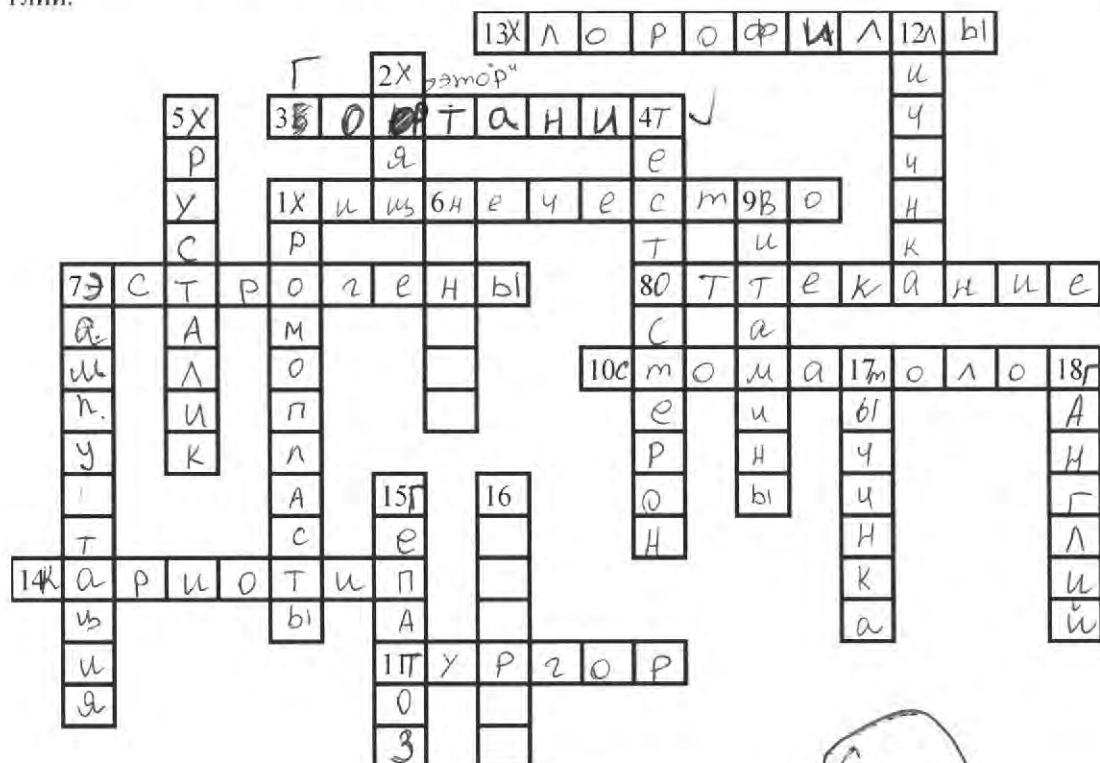


Задание 7. Решите кроссворд (За правильное решение 10 баллов).

По горизонтали: 1. Питание организмов одного вида представителями другого, связанное с поимкой и умерщвлением добычи. 3. Воспаление слизистой оболочки гортани. 7. Женские половые гормоны. 8. Быстрое закрытие канала, просвета сосуда инородным телом. 10. Врач, занимающийся заболеваниями полости рта. 11. Внутриклеточное давление, возникающее за счёт поступления в клетку воды, придающее упругость тканям. 13. Растительные пигменты зелёного цвета, основные пигменты фотосинтеза. 14. Комбинация аллелей на одной хромосоме данного диплоидного индивидуума.

По вертикали: * Пластиды жёлтого, оранжевого и красного цвета, обусловленного наличием в них пигментов из группы каротиноидов. 2. Разновидность соединительной ткани у некоторых беспозвоночных и всех позвоночных, выполняющая опорно-механическую функцию. 4. Основной мужской половой гормон позвоночных животных и человека, вырабатываемый в основном семенниками, регулирующий сперматогенез. 5. Прозрачная бессосудистая двояковыпуклая линза, часть диоптрической системы глаза, расположенная позади радужной оболочки напротив зрачка. 6. Ненормально низкий рост человека в сравнении с половой и возрастной нормой, обусловленный, как правило, нарушениями функций желез внутренней секреции. 7. Хирургическое полное удаление какого-либо органа. * Низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые в незначительных количествах для регуляции метаболизма и жизнедеятельности живых организмов. * Постэмбриональная стадия индивидуального развития многих беспозвоночных и некоторых позвоночных (рыбы, амфибии) животных, у которых запасы питательных веществ в яйце недостаточны для завершения морфогенеза. 15. Вирусное или токсическое воспалительное заболевание печени. 16. Полость, образовавшаяся в органе вследствие разрушения его тканей болезненным процессом. 17. Мужской генеративный орган цветка, образующий пыльцу. 18. Скопление тел и отростков нейронов, окруженное соединительнотканной капсулой и клетками глии.



8213



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ

2019-2020

заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

МЕДИЦИНА (10-11 класс)

Город, в котором проводится Олимпиада *Екатеринбург*Дата *29.02.2020*

ВАРИАНТ 4

Задание 1. (За правильный ответ 20 баллов).

В известной сказке Шарля Перро главным героем был злодей «Синяя борода». В другой известной сказке описана Мальвина – девочка с голубыми волосами. Условимся, что синий и голубой – это разные цвета; что цвет волос на бороде и голове злодея определяется одним генетическим механизмом (общая группа генов).

1. Могла ли Мальвина быть внучкой Синей бороды при доминантном наследовании? Рассмотрите и опишите варианты, если доминантен или синий, или голубой цвет.
2. Что такое моногенное наследование? Какие различают виды моногенного наследования?
3. Что такое болезни с наследственной предрасположенностью? Приведите примеры.
4. Цитогенетический метод – микроскопическое изучение структуры хромосомного набора или отдельных хромосом человека. Какими признаками/свойствами должна обладать клетка, чтобы из неё можно было получить хромосомы? Клетки каких тканей и органов удобнее всего использовать с этой целью? Пусть R – синий волос, E – голубые волосы.

Ответ: *1. R > E, т.е. R доминантен над E*

тогда Синяя борода мог быть RR или RE
Далее 6 случаев с синей бородой и его женой

- a) ♂ RR × ♀ RR; б) ♂ RR × ♀ RE; в) ♂ RR × ♀ EE
F₁ RR; F₁ RR; RE; F₁ RE; EE
- г) ♂ RE × ♀ RE; д) ♂ RE × ♀ RE; е) ♂ RE × ♀ EE
F₁ RR; RE; F₁ RR; 2 RE; EE; F₁ RE; EE

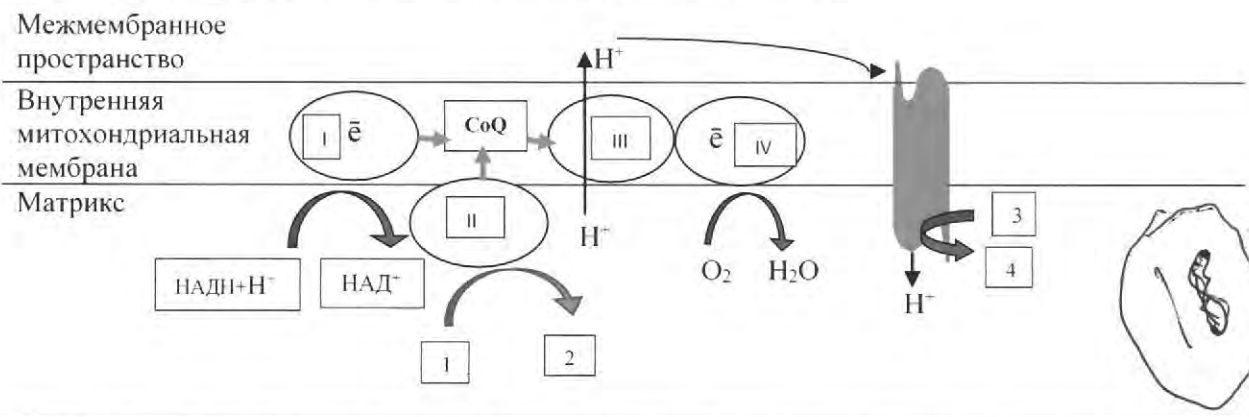
или допустим у синей бороды и его жены родители до 2-х без различия, т.е. Тогда ребенок Синей Бороды имеет генотипы RR: RE: EE в соотношении = 4:6:2, т.е. все возможные генотипы. Если один из родителей (ребенок Синей Бороды) был мальчиком

- а) RR , то ① $RR \times RR$, ② $RR \times RE$, ③ $RR \times EE$
 F_1 RR F_1 $RR; RE$ F_1 RE
- б) RE , то ① $RE \times RR$, ② $RE \times RE$, ③ $RE \times EE$
 F_1 $RR; RE$ F_1 $RR; 2RE; EE$ F_1 $RE; EE$
- в) EE , то ① $EE \times RR$, ② $EE \times RE$, ③ $EE \times EE$
 F_1 RE F_1 $RE; EE$ F_1 EE

Мавница имеет генотип EE (т.к. голубые волосы)
 Чёрными выделены генотипы EE , т.е. при $R7E$ мавница
 слыше, где могла родиться в дед-это Силья Борода



Задание 2. (За подробный ответ и правильное решение 25 баллов)



- Внимательно рассмотрите схему биохимического процесса и впишите недостающие молекулы (отмеченные цифрами 1, 2, 3, 4).
- Назовите процесс, фермент синтеза АТФ, необходимые условия.
- Расскажите о механизме, представленном на схеме. Укажите его название. Какова его биологическая роль.
- При β -окислении стеариновой кислоты образуется 9 молекул ацетил-КоА, который поступает на окисление в ЦТК, 8 молекул $NADH+H^+$ и 8 молекул $FADH_2$. Рассчитайте, сколько молекул АТФ будет получено в дыхательной цепи (цепи переноса электронов), если первый комплекс полностью ингибирован.

Ответ: 3 - АДФ (аденозиндифосфат) ② - фермент синтеза АТФ - АТФ-синтаза
 ① 4 - АТФ
 1 - $FADH_2$
 2 - FAD^+

③ На картинке представлена Электронотранспортная цепь митохондрий.

Есть 4 белковых комплекса и переносчики e^- (CoQ)
 Эти белковые комплексы переносят H^+ в межмембранное пространство. За счёт энергии протонного градиента

продолжение задания N5 посмотрите, пожалуйста, на странице 3 (перепутаны) при запоминании.

4) т.к. 1-ый комплекс полностью ингибирован, то протон с I комплекса не переходит в трансмемб. простран-ство. Также не происходит от 2-ого комплекса переходу $16 H^+$ ($8 \cdot 2$) на одну молекулу АТФ АТФ-синтаза тратит $2 H^+ \Rightarrow$
 \Rightarrow кол-во АТФ в ЭТЦ = $\frac{16 H^+}{2} = 8$ АТФ
 при из 1-ого Ацетил-КоА образуется 2 АТФ.
 9 \cdot 2 = 18 АТФ в цикле Кребса $\Rightarrow \Sigma = 8 + 18 = 26$ АТФ

Задание 6. (За правильный ответ 6 баллов).



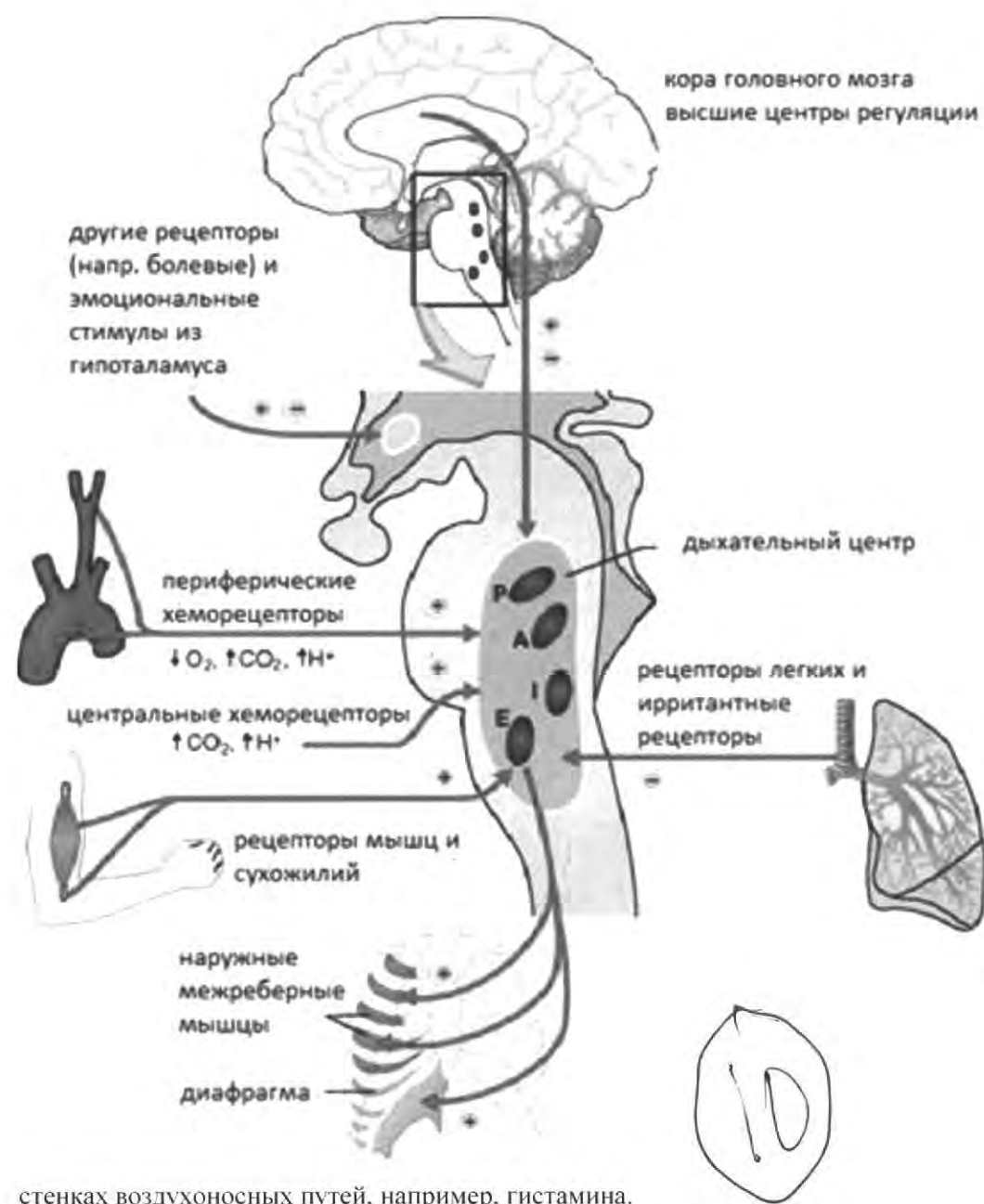
Посмотрите на картинку. Какой тип питания характерен для данного растения? Какова особенность строения листьев растения для обеспечения такого способа питания? В чем биологическая роль появления этого способа питания?



Ответ: Данное растение - хищник. В экосистемное звено - консумент II порядка. Часть листьев модифицировалась в пассивной ловчий аппарат - ловушку кувшин. В эти преобразования попадают животные (насекомые, др. беспозвоночные, мелкие позвоночные), происходит выделение различных гидролиз, затем переваривание пищи и дальнейшее её всасывание. Растения прибегают к такому способу питания, ловушку, кувшин закрывается (настиг).

Растения прибегают к такому способу питания, т.к. обитают в условиях с низким содержанием азота в почве и высокой конкуренции за эти р-со. Т.е. растения недостаточно получают мин. в-в (азот) из почвы и переходит к хищническому образу жизни. Примеры: венерика, мухоловка, росянка, непентес (он на фото).

Задание 5. (За правильный ответ 12 баллов).



На рисунке представлена схема регуляции процесса дыхания с участием нервной системы. (+) — влияния, возбуждающие нейроны дыхательного центра (ДЦ); (-) — влияния, тормозящие нейроны ДЦ. Ирритантные рецепторы расположены в эпителиальном и субэпителиальном слоях стенок воздухоносных путей в области корней легких. Они возбуждаются при резких изменениях (уменьшение/увеличение) объема легких, при действии химических раздражителей: аммиак, эфир, двуокись серы, табачный дым, а также некоторых биологически активных веществ, образующихся в

стенках воздухоносных путей, например, гистамина.

1) Внимательно изучите схему и объясните, как осуществляется регуляция процесса дыхания.

2) С точки зрения анатомии и физиологии процесс дыхания поддерживается весьма сложной системой регуляции. При различных заболеваниях могут происходить нарушения на самых разных ее уровнях. Результатом же всегда становится нарушение дыхания с развитием дыхательной недостаточности и кислородным голоданием тканей. Перечислите основные причины, которые могут привести к развитию дыхательной недостаточности.

Ответ: Центр регуляции дыхания находится в продолговатом мозге. Туда поступает информация

о различных физиологических изменениях из разных частей тела и в дальнейшем генерируется сигнал ответной.

1) Резкие изменения объема легких активируют тормозящие нейроны дыхательного центра, что уменьшает его работу и как следствие сокращение наружных межрё-

Задание №5

Медицина. 10-11 класс. Вариант 4. 3 страница (из 2-х листов)

берных мышц и диафрагмы

2) Периферические хеморецепторы активируются под действием ^{концентрации} $\downarrow O_2$, \uparrow концентр. CO_2 и H^+ . Сигнал от этих рецепторов поступает в ДЦ, активизирует его работу, что увеличивает частоту сокращений н.м. мышц и диафрагмы. Центральные хеморецепторы и рецепторы мышц и сухожилий оказывают такое же действие. Их отличием является то, что центр. хемор. активизируются под действием увеличения конц. CO_2 и H^+ .

3) Другие рецепторы (напр. болевые) и эмоц. стимулы из гипоталамуса оказывают как тормозящее, так и возбуждающее действие на нейроны ДЦ, что (при торможении) приводит к снижению частоты дыхания, а при возбуждении к увеличению частоты дыхания. (подобное действие оказывают и высшие центры регуляции)

2) Причины дых. недостаточности: • нарушение проводящего пути от ДЦ к диафрагме и наружным межр. мышцам
• нарушение рецепции в-в, приводящих к возбуждению ДЦ.
• нарушение проводящего пути от высших (CO_2 , H^+) центров к ДЦ.

Задание 5. (За правильный ответ 17 баллов).



Каждому человеку знакомо ощущение боли. Характер, степень выраженности, продолжительность, локализация и другие особенности боли могут быть очень различными. Боль бывает острой, тупой, колющей, давящей, пронизывающей, ноющей, глухой, тихой, мучительной. Мечта человечества — избавиться от боли, но возможна ли жизнь без боли и что это, друг или враг для организма? Известный английский физиолог Шеррингтон считал, что «боль — в корне целесообразна». А каково ваше мнение?

1) Укажите биологическое значение боли в физиологических процессах организма.

2) Назовите экзо и эндогенные факторы (причины) развития болевого синдрома.

3) Боль, являясь рефлекторным процессом, включает все основные звенья рефлекторной дуги — нарисуйте схематично рефлекторную дугу и укажите все ее звенья.

4) Существует ли в организме антиболевая система? Если да, назовите адекватный стимул для активации антиболевого механизма. Предположите, как осуществляется механизм подавления боли и назовите эндогенные вещества, которые участвуют в системе обезболивания.

Ответ: 1) • информирование о различных повреждениях, их локализации
• защита от негативных факторов, причиняющих боль.

2) а) экзогенные: • внешний фактор, нарушающий целостность органов и тканей, прямое их повреждение (огонь, мороз, удар ножом и др.), внешнее кровотечение).

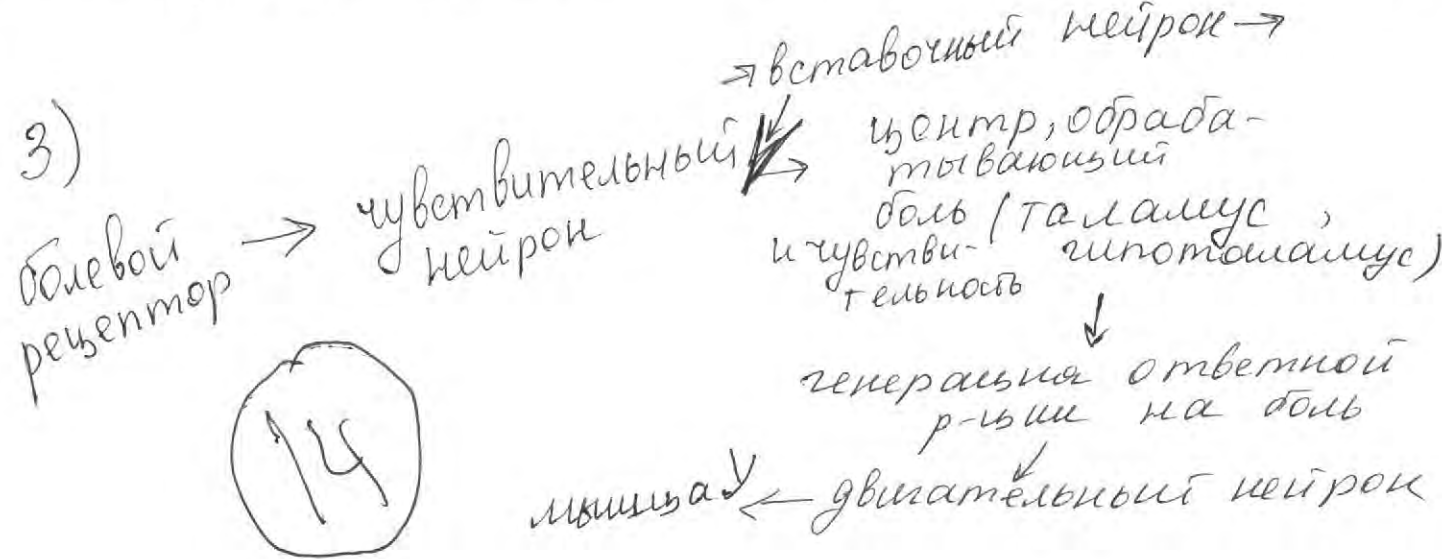
б) эндогенные: • внешнее эмоциональное

✓ поступление в организм токсических в-в

4 страница (из 2-х листов)

Воздействие; ✓ изменение внешних абiotических факторов среды (давление, t)

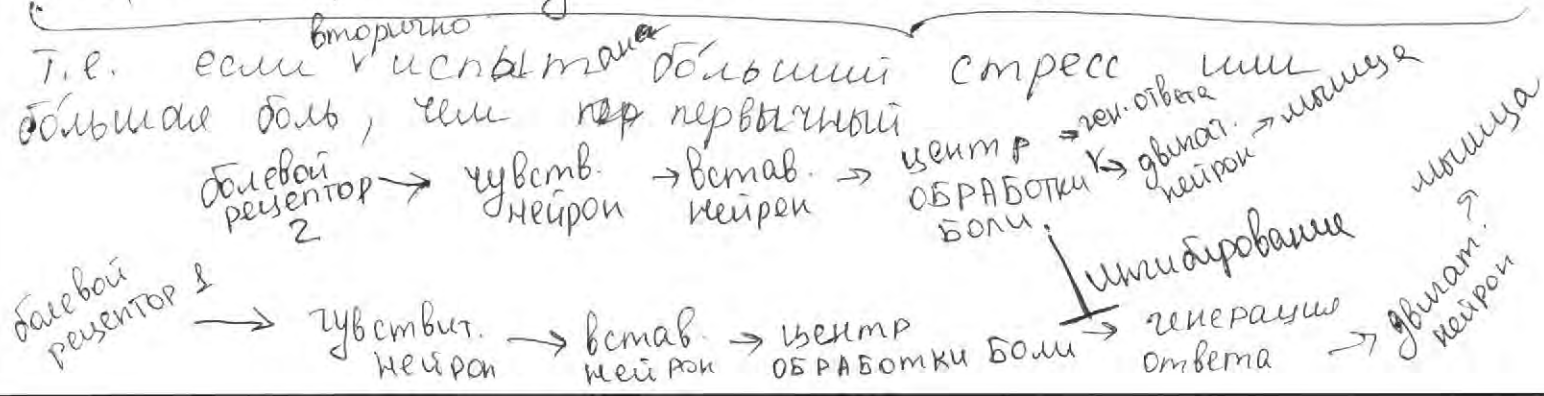
б) эндогенные причины: различные заболевания; паразитарные; нарушение целостности органов, внутреннее крово- течение; нарушение прохождения жидкостей по сосудам, образование тромбов; некроз тканей; метастазирование; скелетное нарушение бтх циклов, что приведет к заболеваниям, метаболизма в. Хронические заболевания;



4) Стимулы для активации антибол. системы:

- критическое внешнее воздействие. Для того, чтобы с большей вероятностью избежать его, возможна активация антибол. системы, т.к. в такие моменты важно сохранить организм (болевой шок, болевой стресс)

⇒ если болевая боль получена, испытана болевая боль, чем первая, то действие первой возможно заглушить.



5 страница (из 2-х листов)

Задание 4. (За правильный ответ 10 баллов).

Во время купания в незнакомом месте один из группы подростков нырнул с берега и ударился спиной о бревно, которое было под водой. Другие ребята помогли пострадавшему выбраться из воды, так как сам он не мог. Его беспокоила боль в спине, потеря чувствительности в пальцах рук и ног. На спине в месте проекции позвоночника появилось непонятное бугристое образование.

1. Повреждения каких органов и структур можно заподозрить?
2. Выберите из предложенных ответов действия, которые стоит предпринять очевидцу для оказания первой помощи пострадавшему. Расположите буквы в порядке очередности выполнения необходимых действий.
А – проводить пострадавшего в ближайшую поликлинику
Б – вызвать «скорую помощь»
В – зафиксировать голову на одной линии с корпусом тела
Г – дать обезболивающие таблетки
Д – уложить пострадавшего на ровную поверхность, обеспечить покой пострадавшему
3. Для каждого из действий, которые Вы НЕ выбрали на предыдущем этапе, объясните, почему этого не следует делать.

Ответ: 1) повреждение позвоночника; спинного мозга, нарушение целостности спинномозгового канала.

2) В

А – для начала нужно обеспечить первую помощь при такой травме, чтобы обеспечить покой пострадавшему и не навредить ему еще сильнее.

Б – т.к. только врачи смогут полноценно помочь пострадавшему.

Г – давать какие-либо лекарства, в частности обезболивающие таблетки, могут только врачи, поэтому этот пункт стоит после прибытия скорой помощи.

А далее скорая помощь может доставить пострадавшего до поликлиники, где ему окажут дальнейший уход и при необходимости хирургическое вмешательство.



ВДБГА

Установик

II. $E7R$, т.е. E -доминирует над R , тогда
Синяя борода может иметь только ~~ER~~ RR
генотип, т.к.

RE u EE
range
barrow.

Далее Замучая с Синей Бородой и его женой!

a) ~~EE~~ ~~ee~~ ~~RR~~ ♂ ~~RR~~ × ♀ ~~RR~~

 F_1 RR

d) ♂ RR × ♀ Rr

 $F_1 ER; RR$

следовательно, один из родителей должен иметь возможность быть только либо RR, либо Rr; второй - любой.

сам RR ← Torga cnyé 6 cnyraeb. ① RR x RR ② RR x RE ③ RR x EE

$$F, RR$$
$$f_1, R; R \quad f_1, ER$$

Case RE

$$, mo \quad \textcircled{11} \quad R \times R$$
$$f, R, RE$$

② $RE \times RE$

33 x 33

Возможные
генотипы

23

RE:EE

генотипная шавка: ER, ER

Da, nowa.

2. Моногенное наследование — несколько признаков контролируются одним геном. ~~из-за моногенности~~

Важно происходить, т. е. существуют различные варианты одного гена - аллели. В семье бывает

узна 2, 3 и более значений.

существует шестопроцентное действие пени, когда такие же один пен отвечает за несколько признаков.

Базис с наследственной предрасположенностью — особый тип заболевания, ~~аутономных~~ ^{аутономных} ~~конда~~ обусловленных генетическими нарушениями,

закрепленным в геном и передающимся по наследству. Примеры: семейная бессонница; фенилкетонурия, наследственный рак молочной железы (рецессивные, или мутантные (RBA1, RBA2) РАН и РЕНТ.9.)

4) Признаки клетки :

- наличие ядра
- наличие эухроматина в ядре
- способность к делению (митозу)

(для того, чтобы произошла десенсибилизация хромосом, для ~~их~~ возможности их изучения)

Примеры органов и клеток:

гепатоциты, стволовые клетки, клетки
ростковой зоны эпидермиса, мегакарициты;

Задача №2 - продолжение

... работает АТФ-синтаза. Она превращает АДФ, находящийся в цитоплазме, в АТФ, за счет переноса протона в клетку, и протон способствует присоединению и вращению этого ферментного комплекса.

Биол. роль - получение, синтез АТФ.

4 пункт на странице 7.

