

10-11 классы

Тест № 1

Медиаторами центральной нервной системы являются: (10 баллов)

- а) норадреналин;
- б) ацетилхолин;
- в) серотонин;
- г) все перечисленные вещества.

Тест № 2

Вирусы в качестве генетического материала несут: (10 баллов)

- а) только ДНК;
- б) только РНК;
- в) каждый конкретный вирус несет ДНК или РНК;
- г) каждый конкретный вирус несет как ДНК, так и РНК.

Задание № 1

Известно, что кровь выбрасывается в большой круг кровообращения только во время систолы левого желудочка, а во время диастолы изгнания крови не происходит. Вместе с тем, кровь движется по нашим сосудам непрерывно, не останавливаясь в период расслабления сердца. Дайте объяснение этому явлению. Какие сосуды его обеспечивают, и каковы особенности строения их стенок? Каково физиологическое значение этого явления? Какие связанные с ним патологические процессы и заболевания Вам известны?

Решение (25 баллов):

Во время систолы выброшенная из левого желудочка кровь не просто уходит в сосуды большого круга, но также интенсивно растягивает стенки крупных артерий. Во время диастолы растянутые стенки артерий, благодаря их эластичности и упругости, возвращаются в исходное положение, создавая постоянное давление на кровь, что и обеспечивает ее непрерывное движение.

Важнейшая роль в этом принадлежит аорте и крупным артериальным сосудам.

Их стенка содержит большое количество соединительнотканых белковых волокон — прежде всего, волокон белка эластина. Эти волокна и обеспечивают эластичность и упругость стенок.

Непрерывность и равномерность потока крови крайне важна для нормального протекания обменных процессов в тканевых капиллярах.

Ухудшение эластических свойств крупных артерий (например, при старении и склеротизации) может быть причиной гипертонии, отеков, разрыва (аневризмы) сосудов, инсультов и инфарктов.

Задание № 2

Важнейшим событием, обеспечившим выход позвоночных на сушу, стало размножение с помощью яиц (а не икры, как у рыб и амфибий). Какие особенности строения яиц рептилий и птиц обеспечивают развитие эмбриона на суше? Почему яйца рептилий и птиц очень близки по строению? Почему яйца рептилий обычно имеют круглую или правильную овальную форму, а яйца птиц часто грушевидные? Какие еще наземные позвоночные размножаются с помощью яиц?

Решение (25 баллов):

Яйца рептилий и птиц снабжены кожистой или известковой скорлупой, которая, с одной стороны, обеспечивает их защиту (в том числе от высыхания), с другой — проницаема для воздуха.

Кроме того, яйцо содержит запас питательных веществ и воды, достаточный для развития эмбриона; имеется также воздушная камера с запасом воздуха для первого вдоха.

Близость строения яиц рептилий и птиц объясняется их эволюционным родством (птицы произошли от рептилий).

Птицы насиживают свои яйца в гнездах; овальная форма предотвращает выкатывание яиц из гнезда. Рептилии, как правило, закапывают яйца в землю; круглая форма оптимальна для их откладывания.

Существует группа яйцекладущих млекопитающих — ехидны и утконосы.

Задание № 3

Как известно, ген синечувствительного дальтонизма не сцеплен с полом, а ген зеленочувствительного — сцеплен. Какая доля больных различными вариантами дальтонизма детей окажется в потомстве здоровой женщины — носительницы обеих его форм и здорового мужчины — носителя синечувствительного дальтонизма?

Пусть в популяции 1% мужчин больны синечувствительным дальтонизмом и 5% — зеленочувствительным. Какой процент больных каждой из форм дальтонизма женщин будет присутствовать в той же популяции? Какой процент мужчин и женщин будет страдать обеими формами дальтонизма?

Решение (30 баллов):

1. Для ответа на первую часть задачи необходимо построить решетку Пеннета, в которой расписать гаметы отца и матери; генотип отца **норм син Хнорм У** (1 балл) и генотип матери **норм син ХнормХзел** (1 балл)
2. Из решетки можно определить, что доля больных синечувствительной формой дальтонизма дочерей окажется 1/4 или 25%, остальные дочери здоровы, хотя и могут быть носительницами, (4 балла)
3. Доля больных синечувствительной формой дальтонизма сыновей 3/8 или 37,5%, (4 балла)
4. Доля больных зеленочувствительной формой дальтонизма сыновей 1/8 или 12,5%, (4 балла)
5. Доля больных обеими формами дальтонизма сыновей 1/8 или 12,5%, (4 балла)
6. Доля больных синечувствительной формой дальтонизма женщин в популяции такая же, как и мужчин — 1%, (3 балла)
7. Доля больных зеленочувствительной формой дальтонизма женщин $0,05 \times 0,05 = 0,25\%$, (3 балла)
8. Доля больных обеими формами дальтонизма мужчин получается перемножением $0,01 \times 0,05 = 0,05\%$, (3 балла)
9. Доля больных обеими формами дальтонизма женщин также получается перемножением $0,01 \times 0,0025 = 0,0025\%$, (3 балла)