



## МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

## ФАКУЛЬТЕТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

**Медико-биологическая олимпиада школьников – 2018****ЗАДАНИЯ****1. Немного о зрении**

*А. Почему в стекловидном теле глаза отсутствуют кровеносные и лимфатические сосуды? Есть ли в этом биологический смысл? Ответ поясните.*

*Б. Мужчина, живущий в сельской местности, заметил, что он совсем перестает видеть в сумерках и при недостаточном освещении, в связи с чем поехал в районный центр и обратился к офтальмологу.*

*1). Какой диагноз ему мог поставить врач?*

*2). В качестве одной из рекомендаций к лечению врач посоветовал мужчине употреблять морковь. Как Вы считаете, в каком виде мужчине следует употреблять этот полезный овощ, чтобы ускорить свое выздоровление: в сыром виде («с грядки») или в составе салатов со сметаной/растительным маслом? Ответ поясните.*

**Мах. 5 баллов**

**2. Хитрый орган**

Исследование органов дыхания мы начинаем с осмотра носа, сердечно-сосудистой системы – с осмотра вен шеи, а с осмотра этого органа мы начинаем исследование пищеварительной системы. Известно, что этот орган – враг, при этом может помочь добраться до столицы одной из европейских стран.

*1). Что это за орган?*

*2). Какие пословицы про указанный орган загаданы в задаче?*

*3). Какие функции выполняет этот орган?*

*4). Что может сказать врач о пациенте, осмотрев лишь только этот орган?*

**Мах. 8 баллов**

**3. Суперчеловек**

Сценаристы многих современных боевиков описывают образ «суперчеловека». Под этим термином понимается существо человеческого вида, способное к сверхчеловеческим способностям (не путать со сверхъестественными), которые давали бы преимущества пехотным войскам на поле боя. Это, к примеру:

- увеличенная сила и выносливость мышц;
- уменьшение времени или полное отсутствие сна без вреда здоровью;
- быстрая заживляемость ран и сращение переломов костей (регенерация тканей).

*Представьте и опишите анатомические, физиологические и биохимические свойства такого человека, чтобы все вышеперечисленные характеристики были реальны. Ответ не должен содержать формулировки об использовании лекарственных средств, микрочипов, биомеханических конструкций и т.д. Вам нужно использовать знания о строении человеческого организма и о его физиологии.*

**Мах. 10 баллов**

**4. Дышите!.. Не дышите!..**

Однажды Лейкоцит, плавая в токе крови, поинтересовался у кровяной пластинки (тромбоцита): «Зачем нам так много эритроцитов? Проходу не дают совершенно! Чуть ли не половина всей крови — они! Сделали бы лучше кровь без них. Нам бы тогда от болезней было проще защищать организм. А кислород можно было бы переносить на гемоглобине и без них». Тромбоцит выслушал Лейкоцита, но ничего не сказал в ответ: Тромбоцит был взрослым и мудрым, а Лейкоцит ещё молодым, он многого не знал.



*Напишите, что же такого знал Тромбоцит, чего не знал Лейкоцит? Другими словами, для чего гемоглобин заключён в эритроцит, а не свободно плавает в токе крови, имея достаточно высокое сродство к кислороду (приведите 5 причин)?*

**Мах. 10 баллов**

### **5. Невосприимчивая крыса**

Представьте, что Вам необходимо сделать из лабораторной крысы животное, невосприимчивое к бактериям/вирусам/простейшим/гельминтам и при этом не страдающее аутоиммунными заболеваниями.

*Опишите, какими особенностями анатомии и физиологии будет обладать этот организм.*

**Мах. 10 баллов**

### **6. Субэндокардиальный фиброз**

В 1938 году доктор Arthur Williams, работавший в университетской больнице в Уганде, описал несколько странных случаев митральной регургитации (заброс крови из полости левого желудочка в полость левого предсердия в систолу) в сочетании с распространенным фиброзом эндокарда. В последующем заболевание получило название – субэндокардиальный фиброз. Как и следует из названия, суть болезни сводится к замещению в норме эластичных и податливых тканей под эндокардом соединительной тканью.

Вы уже в течение нескольких лет дипломированный кардиолог и находитесь в составе миссии доброй воли в центральной Африке. К Вам на прием приходит женщина 25 лет. У нее на руках новорожденный, которому едва исполнилось 7 дней. Внешний осмотр: ребенок беспокоен, кожные покровы синюшные, тахипноэ (частое дыхание). Вы осматриваете ребенка и проводите необходимые клинические лабораторные исследования. Организовав срочную транспортировку новорожденного с матерью в ближайший кардиологический центр, Вы радуетесь, что поставили правильный диагноз столь редкой болезни.

В ходе решения данной задачи Вы должны принять во внимание ряд фактов. Во-первых, болезнь поразила только левый желудочек. Во-вторых, сердце обязано выполнять свою основную функцию и обеспечивать кровоснабжение других органов. Минутный объем (МО) – это величина, характеризующая количество крови, которое отправляет миокард в кровеносную систему в течение минуты.

$МО = СВ \times ЧСС$ , где СВ – сердечный выброс, ЧСС – частота сердечных сокращений.

$СВ = КДО - КСО$ , где КДО, конечный диастолический объем, – объем крови в левом желудочке после диастолы (сердце наполнено), КСО, конечный систолический объем, – после систолы (сердце выбросило кровь).

Соотношение СВ/КДО называется фракцией выброса (ФВ):  $ФВ = СВ/КДО$ .

1). Предположим, что есть два ребенка. Один из них полностью здоров (1), другой болен субэндокардиальным фиброзом (2). Опишите их гемодинамику в рамках приведенных формул, проиллюстрируйте ее кривыми зависимости МО от ЧСС (построить обе кривые в одной системе координат).  $ФВ_1 = ФВ_2$  (фракции выброса у обоих детей равны).

2). Исходя из предыдущего пункта, какое клиническое проявление болезни помогло Вам задуматься об этом диагнозе?

3). Какой орган будет также страдать при данном заболевании (у человека замкнутая кровеносная система)?

4). Какое лечение будет наиболее логичным? На что оно будет направлено? Воспользуйтесь своими графиками для ответа на этот вопрос.

**Мах. 12 баллов**

### **Коллектив авторов:**

**Аракелян А.С., Гребенев Ф.В., Дубас В.И., Марков М.А., Панов А.А., Соломанников В.М., Тивтикян А.С., Дубар Э., Ердяков А.К.**