Задача 1

В решении задачи должны быть отражены следующие утверждения:

1. Указать параметр контроля уровня эритроцитов и его динамическую регуляцию
2. Предложить опыты, позволяющие установить зависимость количество эритроцитов от параметра контроля.

Алгоритм размышления:

Можно использовать различные относительные величины для контроля числа эритроцитов. Чтобы регулировать какую либо величине надо, прежде всего, уметь ее измерять, и иметь «устройство» которое позволяет увеличивать или уменьшать регулируемую величине. Во-первых, такой величиной может быть количество кислорода, поступающего к каким либо органом или мозгу. Во-вторых, это может быть вещество, выделяемое самими эритроцитами. В-третьих, можно измерять не полное число эритроцитов, а пропорциональное ему число погибших эритроцитов. «Устройством» выступает красный костный мозг, где вырабатываются эритроциты. Рецепторы могут располагаться прямо на клетках костного мозга, либо находится вне его, так что сигнал в костный мозг передается с помощью гормонов или нервным путем. Ясно, что можно предложить большое количество опытов. Для проверки высказанных предположений можно рассмотреть гипотезу о том, что о количество эритроцитов организм судит по количеству кислорода, поступающего в клетки. Самый простой опыт - поместить животное в среду с недостатком кислорода и посмотреть изменение уровня эритроцитов. Такой опыт постоянно ставится, когда люди поднимаются достаточно высоко в горы и на достаточно долгий срок. Т.е содержание кислорода в крови регулирует количество эритроцитов. Возникает другой вопрос, что же измеряет содержание кислорода и как сигнал попадает в красный костный мозг? Нам известно, что клетки костного мозга не имеют рецепторов кислорода, и сигнал в костный мозг поступает не по нервным волокнам. Правильная гипотеза, что какие-то клетки вырабатывают гормон, который действует на красный костный мозг. Этот гормон был выделен и назван эритропоэтином, который вырабатывался в почках. Если перерезать нервы, идущие к почкам, то почки все равно вырабатывали бы эритропоэтин при недостатке кислорода. Если почки культивировать вне организма, то они тоже реагируют на недостаток кислорода усилением продукции эритропоэтина. Это значит, в ткани почек есть свои рецепторы кислорода. Как же эритропоэтин действует на выработку эритроцитов? Он может прямо действовать на костный мозг или влиять на другие органы, которые вырабатывают другие гормоны. Чтобы это выяснить, эритропоэтином действовали на костный мозг, который культивировался вне организма. Оказалось, что эритропоэтин прямо действует на костный мозг.

Задача 2

В условиях поля тяжести человек воспринимает свою ориентацию как «правильную» в результате работы целого ряда механорецепторов: отолитового аппарата, механорецепторов суставов и внутренних органов, которые воспринимают давление вышележащих тканей, механорецепторов кровеносных сосудов, которые растягиваются под действием веса крови. Показания всех этих рецепторов интегрируются в центральной нервной системе и дополнительно контролируются зрением. Если человек на Земле переворачивается вниз головой, отолиты отклоняются от обычного положения, давление на суставы исчезает, кровь перестает растягивать вены ног. Но ведь и в невесомости сила тяжести не действует на отолиты, также исчезает давление на механорецепторы суставов, невесомая кровь перестает растягивать сосуды ног. И они, за счет упругости, сжимаются, и больше крови приливает к голове ( также происходит и на Земле, при повороте вниз головой). В результате у космонавтов может возникнуть впечатление, что он перевернулся вниз головой, особенно при закрытых глазах, когда нельзя ориентироваться относительно приборов кабины.

Задача 3

 - При возникновении ситуации, когда одна из конечностей пострадавшего оказывается под воздействием тяжелого давящего предмета - за счет сдавления сосудов и непосредственного размозжения тканей формируется некроз (или некрозы), размеры которого напрямую зависят от величины и силы давления предмета.  
- В процессе формирования некроза образуются продукты распада тканей, недоокисленные метаболиты, которые не могут поступать в кровоток ввиду его блокировки (сдавления) давящим предметом.  
- Если оказывая помощь пострадавшему, освободить его из-под завала, предварительно не наложив жгут на конечность (выше места поражения), то кровоток восстановится (произойдет реперфузия) и все продукты распада через разрушенные стенки сосудов или же через стенки сосудов с повышенной проницаемостью свободно попадут в кровоток.   
- В дальнейшем эти продукты распада, попав по системе кровотока в различные органы и ткани, могут вызвать грозные осложнения (например, тромбоэмболию легочной артерии, острую почечную недостаточность), что еще более усугубит и так сложное состояние пострадавшего.   
- Следовательно, предварительно наложив жгут на пораженную конечность выше места некроза, становится возможным предупреждение осложнений синдрома длительного раздавливания и увеличение шансов на выздоровление пациента с минимальными остаточными явлениями.

Задача 4

При сердечной недостаточности, в первую очередь левожелудочковой, когда сильнее нарушается способность перекачивать кровь у миокарда левого желудочка, отмечается скопление крови в малом круге кровообращения. Увеличение кровенаполнения легких приводит к увеличению их плотности, в связи с чем снижается их эластичность, то есть способность к растяжению при вдохе. Из-за этого дыхательные мышцы при той же степени сокращения затрачивают больше энергии и развивают большую силу на обеспечение нормального газообмена, что субъективно воспринимается человеком как ощущение одышки. Из вышесказанного следует, что при увеличении количества крови в малом круге кровобращения и увеличения плотности легких проявления одышки будут усиливаться, а при уменьшении количества крови в малом круге кровообращения – облегчаться. Эти рассуждения и позволяют ответить на вопрос задачи.

В положении лежа облегчается возврат крови из большого круга кровообращения в правое предсердие и желудочек, а значит и в малый круг, что естественно, будет плохо переносится больным.

В положении сидя и стоя возврат крови в сердце из большого круга кровообращения снижается из-за действия силы тяготения, из-за чего наполнение сосудов малого круга кровью снижается и самочувствие пациента несколько улучшается.

При ходьбе в перекачивание крови волекается мышцы голени, которые действуют по принципу насоса, тем самым увеличивается приток крови к правым отделам сердца, что также будет способствовать усилению одышки.

Задача 5

1.Объемное образование головки поджелудочной железы сдавливает внепеченочные желчные пути (общий желчный проток)

2.Нарушается отток желчи в двенадцатиперстную кишку

3.Развивается внутрипротоковая билиарная гипертензия

4.Повреждение переполненных желчью внутрипеченочных желчных канальцев

5.Поступление в синусоиды, а затем и в общий кровоток преимущественно конъюгированной формы билирубина

6.Превышение концентрации общего билирубина в плазме крови почти в 3 раза (N=<17 мкмоль/л)

7.Кожный покров и слизистые оболочки приобретают желтоватый оттенок

Задача 6

1.В период цветения в воздухе повышается концентрация аллергенов, представленных пыльцой ветроопыляемых растений. Аллерген-антигены вызывают реакцию гиперчувствительности, иными словами, аллергическую реакцию.

2. Развитие аллергической реакции возможно у пациентов с гиперреактивной иммунной системой, к таким людям относятся больные, страдающие, например, бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких.

3.В ответ на введение аллерген-антигена (генетически чужеродного вещества) происходит активизация клеток макрофогально-фагоцитарного ряда, затем происходит выработка иммуноглобулинов, в частности иммуноглобулинов класса E (IgE) . Формируется комплекс антиген-антитело, запускаются процессы иммунопоэза, активизируются эозинофилы, тучные клетки и происходит выделение медиаторов аллергии, представленных гистамином, серотонином, простагландинами, лейкотриенами и.т.д. Медиаторы аллергии обладают провоспалительным действием, способствуют спазму гладкой мускулатуры, гиперсекреции слизи. Таким образом, развивается экспираторная одышка и дыхательная недостаточность, иными словами, возникает приступ удушья.

Задача 7

Описанное осложнение случается при выполнении операции на фоне не скорригированной желтухи. Причины возникновения коагулопатии при холестазе:

1. Нарушение синтетической функции печени, что влечет уменьшение количества в крови протромбина и других факторов свертывания, прямое последствие гипокоагуляция.
2. Одним из факторов свертывания является жирорастворимый витамин К. В организм человека кофактор поступает с пищей. Для всасывания жирорастворимых веществ из просвета кишки необходима желчь. Т.к. в состоянии механической желтухи желчь в двенадцатиперстную кишку не поступает витамин К не всасывается, отсюда следует гипокоагуляция.
3. Билирубинемия и холемия запускают процесс диссеминированного внутрисосудистого свертывания, что через небольшой промежуток времени приводит к коагулопатии потребления.