

**Ответы городского конкурса-олимпиады «Знатоки природы. Осень»
2021-2022 учебный год
Номинация «Анатомия»**

1. К врачу обратилось три пациента с одним диагнозом: перелом ноги в области голеностопного сустава. Одному из них **3** года, другому **26** лет, третьему **85** лет. Как Вы думаете, будут ли различия в заболевании и скорости выздоровления у трех пациентов, учитывая, что перелом у них одинаковый? С чем связаны эти различия?

Ответ:

Различия конечно будут. Ведь болезнь будет протекать по-разному из-за разницы в возрасте. Переломы костей возникают в результате нагрузки, превышающей предел их прочности. Для каждой кости, по разным осям, величины предельной нагрузки отличаются. Срастание отломков после перелома сопровождается образованием новой ткани, в результате которого появляется костная мозоль.

У детей переломы срастаются быстрее. Потому что, в костях ребёнка содержится большее количество органических веществ (белка оссеина), чем у взрослых. Ткани костей у детей срастаются быстрее, чем у взрослых, что обусловлено хорошим кровоснабжением надкостницы и ускоренными процессами образования костной мозоли. Для маленьких детей характерны переломы по типу "зеленой веточки". Просто кости у детей настолько гибкие, что скорее "расщепляются", чем "переламываются". Так что лечение трёх годовалого ребенка с переломом кости нижней конечности

— от **1,5** до **2,5** месяца с момента травмы.

У взрослого человека количество минеральных составных частей (главным образом, фосфата и карбоната кальция и фосфата магния, а также фторида, хлорида кальция и др.) составляет около **60—70** % веса кости, а органическое вещество (главным образом оссеин) — **30—40** %. Так что перелом **26** летнего человека срастется без осложнений. Полная нагрузка обычно разрешается через 1/2—2 месяца с момента снятия гипсовой повязки. Начиная со зрелого возраста, в среднем с 40-50 лет, в кости начинаются физиологические, медленно текущие процессы старения. Основное вещество ее теряет воду, из-за чего кость делается менее эластичной; несколько истончается весь ее компактный слой, костномозговые каналы расширяются, число костных балок в губчатой кости уменьшается, а оставшиеся становятся более хрупкими (явления остеопороза). Переломы часто возникают в пожилом возрасте. Этому способствует вымывание кальция из костей при остеопорозе и других нарушениях фосфорно-кальциевого обмена. Болевая реакция у пожилого человека, как правило, не бывает столь сильной, как в среднем возрасте и тем более в детском. Сращение переломов у пожилых происходит несколько медленнее, однако оно все-таки наступает, но образующаяся костная мозоль имеет все особенности пожилой кости, в первую очередь она механически очень слаба. С этим связано нередкое смещение в области срастающегося перелома, что заставляет увеличить сроки иммобилизации перелома у пожилых

2. Чем можно объяснить тот факт, что ферменты слюны активны в ротовой полости, а в желудке теряют свою активность?

Ферменты слюны – амилаза и мальтаза – расщепляют полисахариды до мальтозы и моносахаридов. Вот почему при достаточно длительном пережевывании пищи, содержащей крахмал, она приобретает сладковатый вкус. Ферменты слюны активны в нейтральной среде. Кислая реакция желудочного сока тормозит ферментативную активность слюны.

3. Почему когда человек движется в скоростном лифте вверх, то у него ноги несколько сгибаются и наоборот, если лифт идет вниз, то у него ноги выпрямляются и ищут опору.

Известно, что каждое тело под воздействием тяжести оказывает определённое давление на свою опору. При этом безразлично, в каком положении оно находится. И в том и другом случае возникает сила, которая и называется весом тела.

Вес любого тела, находящегося на Земле, является постоянным только в условиях некоторого ограниченного участка земной поверхности. Почему происходят подобные изменения веса? Дело в том, что величина давления тела на свою опору является результатом действия двух факторов: земного притяжения и центробежной силы, возникающей при вращении Земли вокруг своей оси. Наша планета у полюсов несколько сплюснута. Расстояние от поверхности Земли до её центра здесь меньше, чем у экватора. Поскольку же сила земного притяжения обратно пропорциональна квадрату расстояния от центра Земли, она имеет у полюсов большую величину. Но вес тел изменяется не только скоростью их движения в пределах земной поверхности. При подъёме над нашей планетой сила её притяжения, как уже говорилось, убывает обратно пропорционально квадрату расстояния. Конечно, для обнаружения заметной разницы в весе тела его нужно поднять на соответствующую высоту. Так, на расстоянии в 6 400 километров от нашей планеты вес тела становится в четыре раза меньше, чем на поверхности Земли.

При любом положении человека на опорной поверхности (стоя, сидя, лёжа) давление его тела оказывает такое же давление со стороны опоры – так называемую силу реакции опоры. Это приводит к некоторой деформации тканей организма, в первую очередь в местах соприкосновения тела с опорой. Находящиеся в тканях разветвления нервов получают соответствующие раздражения, идущие в мозг и вызывающие у человека ощущение веса тела, его тяжести.

В обыденной жизни бывает немало ситуаций (правда, кратковременных), когда происходит уменьшение веса человека, вплоть до почти полной невесомости. Наиболее знакомое всем ощущение невесомости наблюдается при опускании в лифте. В первое мгновение, когда человек ещё не приобрёл скорости движения лифта, его тело давит на пол лифта значительно меньше, чем обычно, особенно если движение начинается особенно энергично. В результате возникает ощущение невесомости, что приводит к сгибанию колен. Но уже через короткий промежуток времени тело человека приобретает такую же скорость, что и лифт, и вес его тела возвращается к нормальному. А когда человек движется вниз, то вес его тела увеличивается. По той же теории, тогда сгибаются его колени.

Таким образом, людям приходится сталкиваться с явлениями изменения веса не только в космосе, но и на Земле.

4. Почему говорят, что плазма крови - это зеркало состояния нашего организма?

Плазма – это жидкая часть крови, в которой взвешены форменные элементы. Процентное содержание плазмы в крови составляет 52-60%. Макроскопически представляет собой однородную прозрачную или несколько мутную желтоватую жидкость, собирающуюся в верхней части сосуда с кровью после осаждения форменных элементов. В ней взвешены клеточные элементы крови. В состав плазмы входит 90-92% воды и 8-10% органических и неорганических веществ. Большую часть органических веществ составляют белки крови: альбумины, глобулины и фибриноген. Помимо этого, в плазме содержатся глюкоза, жир и жироподобные вещества, аминокислоты, различные продукты обмена.

Плазма крови участвует во многих процессах жизнедеятельности организма. Она переносит клетки крови, питательные вещества и продукты метаболизма и служит связующим звеном между всеми экстравакулярными (т.е. находящимися вне кровеносных сосудов) жидкостями; последние включают, в частности, межклеточную жидкость, и через неё осуществляется связь с клетками и их содержимым. Таким образом,

плазма контактирует с почками, печенью и другими органами и тем самым поддерживает постоянство внутренней среды организма, т.е. гомеостаз. Благодаря анализу плазмы мы сможем узнать состояние нашего организма. И если какого-либо вещества в плазме будет не хватать, то это скажется на всём организме и органах. «Плазма – это зеркало состояния нашего организма»

5. В цирке выступали лилипуты. Один человек спросил: «Лилипуты – это народность?» Что бы ты ему ответил?

Учёные выяснили, что процессом роста ведаёт гипофиз. Расположенный на нижней поверхности головного мозга в костном кармане, называемом турецким седлом, вырабатывает гормоны, влияющие на рост, обмен веществ и репродуктивную функцию. Гипофиз вырабатывает до 25 гормонов, но только 6 из них получены в чистом виде и хорошо изучены. Гормоны гипофиза повышают кровяное давление, действуют на другие железы.

Гормон роста – один из гормонов передней доли гипофиза. Относится к пептидным гормонам. Среди карликов самыми низкорослыми являются больные инфантилизмом лилипуты. Недостаток гормона роста в детском возрасте связан в основном с генетическими дефектами и вызывает задержку роста гипофизарный нанизм, а иногда также полового созревания. Задержки умственного развития наблюдаются при полигормонной недостаточности, связанной с недоразвитием гипофиза. Во взрослом возрасте дефицит гормона роста вызывает усиленное отложение жира на теле.

6. Футболист за 1,5 часа игры теряет 1 кг массы. Объясните, в результате каких физиологических процессов уменьшается масса тела человека?

Ответ

Вода — это важнейшая составная часть организма. Живое животное тело содержит от 55 % до 78 % воды, в зависимости от веса и возраста.

Потовыделение (выделение из организма воды и минеральных веществ). Так как потовыделение это в первую очередь выделение воды из организма, то вполне естественно, что организм во время этого процесса, теряет основную массу своего тела. Потоотделение больше всего выражено во время занятий, когда наблюдается резкое усиление обмена веществ. Величина потоотделения в большой мере зависит от индивидуальных особенностей организма, от интенсивности выполняемой физической нагрузки, уровня подготовленности занимающегося и других причин. Потеря веса при занятиях спортом может колебаться в значительных пределах, достигая 1,5—2 кг и более.

Расщепление белка и других органических веществ для выработки энергии. При быстрых видах спорта, беге, аэробике энергозатраты происходят во время самих упражнений и за счет увеличения уровня обмена веществ. Даже на испарение одного литра пота затрачивается 2436 кДж (энергии). Большая часть энергозатрат происходит тогда, когда наши мышцы работают, это основной способ энергозатрат, сжигания той энергии, которую мы получили с пищей. Вот именно поэтому при интенсивных физических нагрузках и занятиях спортом происходит похудение организма человека за счет того, что увеличиваются энергозатраты, и, соответственно, уменьшаются запасы организма в виде жира. Люди, которые занимаются физической работой, имеют постоянный интенсивный обмен веществ даже в состоянии покоя. Происходит это, потому что регулярная физическая работа приводит к увеличению мышечной массы, а это способствует сжиганию жира.

В этом случае повышенная физическая активность, требующая повышенных энергозатрат, будет одним из важнейших факторов снижения веса.

7. Почему приносящий сосуд мальпигиева клубочка более крупный, чем выносящий?

Ответ: вследствие разницы давлений, почка выделяет значительно меньший объем мочи, чем он поступил исходно.

У человека в одну минуту через почки протекает 1000-1200 мл крови. Одной из особенностей кровообращения в почке является прохождение крови через двойную сеть капилляров: в капсуле и в извитых канальцах.

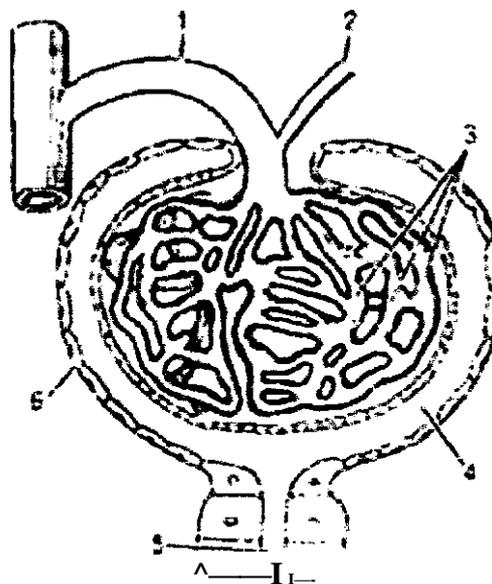
Это связано с основной функцией почек - мочеобразованием. Образование мочи в нефронах происходит в две фазы. Первая-образование первичной мочи, происходит в капсуле Шумлянско-Боу мена.

В первую фазу происходит фильтрация плазмы крови из капилляров мальпигиева клубочка в полость капсулы нефрона и образование первичной мочи. Фильтрация в клубочках объясняется высоким давлением в капиллярах.

Приносящая клубочковая артериола значительно больше выносящей, благодаря этому и создается высокое давление.

Схема мальпигиевого клубочка:

- 1-приносящий сосуд
- 2-выносящий сосуд
- 3-капилляры клубочка
- 4-полости капсулы
- 5-извитой каналец
- 6- капсула



8. Слишком быстрый подъем водолазов с большой глубины приводит к кессонной болезни. Что является причиной этого заболевания?

Кессонная болезнь (декомпрессионная) при тяжелой форме может привести к болям, параличу, потере сознания и даже смерти. Она возникает при переходе человека из среды с повышенным давлением в среду с более низким давлением. При погружении человека на 10-метровую глубину на него действует давление воды вдвое больше чем на поверхности воды. И объем воздуха «сжимается» в 2 раза. На 10-метровой глубине через лёгкие в кровь с каждым вдохом попадает в 2 раза больше воздуха, чем на поверхности воды. Газы, содержащиеся в воздухе, которым дышит водолаз, растворяются в крови. При быстром подъёме водолаза с глубины на поверхность избыточно растворённые газы не успевают выводиться через лёгкие, следствие чего является переход газов крови и тканей из растворённого состояния в газообразное с образованием пузырьков. Эти пузырьки являются опасными для организма человека. Небольшое их количество нарушает кровообращение в органах, если пузырьков слишком много кровообращение прекращается. Если человек не будет помещён в барокамеру, возможен летальный исход.

9. Почему детям полезны прогулки в солнечные дни?

Правильный ответ:

Солнечный свет – содержит ультрафиолетовые лучи. Под их влиянием синтезируется витамин D. Наличие витамина D предупреждает заболевание рахитом.

Ультрафиолетовые лучи убивают бактерий, например возбудителя туберкулеза – палочку Коха.

Прогулки связаны с физической активностью, что укрепляет опорно-двигательный аппарат ребенка.

Ответы обучающихся:

1. Прогулки в солнечный день - прекрасная профилактика рахита, поскольку под воздействием солнечных лучей синтезируется витамин D, необходимый для нормального развития костей и зубов.

В нормальных дозах, солнечная радиация необходима для развития организма ребенка, а в особенности для развития костей. От солнечных лучей, малыш получает витамин D, который регулирует количество элементов кальция в костях. Если витамина D не достаточно в организме ребенка, у него начинается рахит. У малыша появляется слабость мышц и связок, нарушается деятельность почек, сердца, печени и других органов.

10. В печати сообщалось о семье Лыковых. По религиозным соображениям они ушли «из мира» в глухую тайгу и жили там десятки лет, после чего были случайно обнаружены. Медицинское обследование показало, что жизнь в условиях тишины и покоя, чистого лесного воздуха положительно сказалось на состоянии здоровья членов семьи. Лишь одна из систем организма оказалась ослабленной, что привело к почти одновременной смерти трех из пяти членов семьи. Какая это система? В чем причина ее ослабления?

Ответ. Вспомните принцип адаптивности. Любая физиологическая система приспособляется как к повышенным нагрузкам, так и к их отсутствию. Например, при длительной гиподинамии сердечная мышца значительно ослабевает. В условиях тайги резко уменьшено количество раздражителей иммунной системы (мало микробов в воздухе, пище, воде). Поэтому ее активность снижается. Анализы показали, что у Лыковых количество Т – лимфоцитов в крови оказалось в несколько раз ниже нормы. Поэтому, когда после обнаружения семьи Лыковых их стали часто посещать различные гости, то случайная и в общем-то неопасная инфекция оказалась губительной для организмов с ослабленным иммунитетом.