

ЛД-21

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Осетинская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России)

Кафедра нормальной физиологии

ТЕКСТЫ ЗАДАЧ С ПРИМЕРАМИ РЕШЕНИЙ

по дисциплине «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета по специальности 31.05.01 Лечебное дело,
утвержденной 25.12.2020 г.

Владикавказ, 2020

1. Что такое система внешнего дыхания? **Ответ:** дыхание - это сложный биологический процесс, который обеспечивает доставку кислорода тканям, использование его клетками в процессе метаболизма и удаление образовавшегося углекислого газа.
2. Что такое вентиляция? **Ответ:** периодическая смена части воздуха в альвеолах.
3. Какие мышцы называются инспираторными? Экспираторными? **Ответ:** инспираторные-диафрагма, наружные косые межреберные мышцы, а также при активном вдохе лестничные, большая и малая грудные, передняя зубчатая; экспираторные - внутренние косые межреберные мышцы, мышцы брюшной стенки (косые, поперечная и прямая).
4. Чем отличается активный выдох от пассивного? **Ответ:** пассивный выдох происходит без участия экспираторных мышц, за счет эластической тяги легких и грудной клетки.
5. Где кровь содержит больше кислорода: в легочных артериях или легочных венах? **Ответ:** легочных венах.
6. Какова общая площадь альвеолярной поверхности легких? **Ответ:** 40 м²- 120 м²
7. Что такое сурфактант? **Ответ:** внутренняя выстилка альвеол, состоящая из фосфолипидов и белка, снижающая поверхностное натяжение тем сильнее, чем меньше радиус альвеолы и тем самым предотвращающая спадение мелких альвеол.
8. Какие функции выполняют легкие? **Ответ:** основная функция - дыхательная, а также терморегуляторная, участие в механизмах регуляции водно-солевого обмена, эндокринная, защитная - иммунитет.
9. Каким образом меняется внутриплевральное давление во время вдоха, активного и пассивного выдоха? **Ответ:** давление в плевральной полости всегда ниже атмосферного - отрицательное. Во время вдоха - 5 (-9) мм рт. ст., во время пассивного выдоха - 2-3 мм рт. ст.; активного выдоха - 1-2 мм рт. ст.
10. При некоторых заболеваниях, сопровождающихся затрудненным дыханием, больные предпочитают сидеть, наклонившись вперед и опершись о колени руками. Почему? **Ответ:** депонирование крови в венозном русле уменьшает венозный возврат крови к сердцу, разгружается малый круг кровообращения.
11. Как обеспечить эффективное дыхание человека, если во время хирургической операции вскрывается грудная клетка? **Ответ:** применением искусственной вентиляции легких (ИВЛ), так как внешнее дыхание осуществляется благодаря формированию транспульмонального и трансреспираторного давления.
12. При лечении туберкулеза легких часто используется введение воздуха в плевральную полость с пораженной стороны, так называемое «поддувание» легкого. Что при этом происходит с легким? Каков смысл такого воздействия? **Ответ:** частичный искусственный закрытый пневмоторакс (введение в плевральную полость с помощью иглы некоторого количества воздуха) применяется с лечебной целью. При туберкулезе частичное спадение пораженного легкого способствует заживлению патологических полостей (каверн).
13. При автокатастрофе человек получил травму грудной клетки, в результате которой плевральная полость справа стала сообщаться с окружающей средой. Как при этом изменится дыхание? Почему? **Ответ:** правое легкое при этом спадается (открытый пневмоторакс) так как изменяется транспульмональное и трансреспираторное давление.
14. Что необходимо срочно предпринять, если при травме грудная клетка повреждена с обеих сторон и плевральные полости открыты? **Ответ:** Так как плевральная полость сообщается с атмосферой и давление в ней становится равным атмосферному, легкие спадаются полностью, их вентиляция прекращается. Такой пневмоторакс называется открытым. Необходимо перевести открытый пневмоторакс в закрытый. Применение ИВЛ.
15. Чему равна общая емкость легких, если ЖЕЛ равна 4,5 литра? **Ответ:** $ОЕЛ = ЖЕЛ + 0 = 4,5л + 1л = 5,5л$.
16. Как рассчитать минутный объем дыхания?
Ответ: $МОД = ЧД \times ДО$
17. Чему равен дыхательный объем, если МОД составляет 7 литров, а ЧД - 16? **Ответ:** $ДО = МОД / ЧД = 7000мл / 16 = 437,5мл$.
18. Чему равен коэффициент вентиляции, если дыхательный объем равен 480 мл, а функциональная остаточная емкость легких - 2,2 л? **Ответ:** $КВА = ДАО / ФОЕ$
Дыхательный альвеолярный объем ДАО
 $ДАО = ДО - МП$
 $КВА = (480мл - 150мл) / 2,2л = 330мл / 2200мл = 0,15$
19. При измерении ФОЕ с помощью метода разведения гелия получено: первоначальная концентрация гелия - 12%, конечная - 8%, объем спирометра - 6 литров. Какова функциональная остаточная емкость легких?
Ответ: $ФОЕ = V_{cn} \times (F_{He1} - F_{He2}) / F_{He2}$
 $ФОЕ = 6 \times 4/8 = 3л$
20. Как изменится скорость диссоциации оксигемоглобина, если:
а) температура увеличится до 38,5°C? **Ответ:** увеличивается.
б) содержание CO₂ будет равно 65 об.%? **Ответ:** увеличивается.
в) альпинист проведет длительное время на большой высоте?
Ответ: при уменьшении напряжения кислорода в крови - увеличивается скорость диссоциации оксигемоглобина
21. В альвеолярном воздухе 12% кислорода, а давление водяного пара - 47 мм рт. ст. Чему будет равно парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе? **Ответ:** парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе $p_{CO_2} = (760 - 47) \times 12/100 = 85,56$ мм рт.ст.
22. При отравлении угарным газом человек почувствовал слабость, быструю утомляемость. Каков механизм этих явлений и как при этом изменится кислородная емкость крови? **Ответ:** КЕК уменьшается,

так как образуется патологическая форма соединения гемоглобина с CO - карбоксигемоглобин. Слабость и быстрая утомляемость объясняется гемической гипоксией .

23. Ловец жемчуга может задерживать дыхание на 3 мин., но после этого у него возникает гиперпноэ.

Какова основная причина? **Ответ:** увеличивается содержание CO₂ в крови- что вызывает возбуждение дыхательного центра.

24. На сколько отличается кислородная емкость крови (КЕК) у мужчины (рост 175 см, масса 80 кг, концентрация НЬ в крови 148 г/л) от КЕК женщины (рост 162 см, масса 66 кг, концентрация НЬ 126 г/л)?

Ответ: КЕК=1,34 мл/г*148г/л=198,3 мл/л (у мужчины); КЕК=1,34 мл/г*126 г/л=168,8 мл/л (у женщины).

25. Почему длительность пребывания под водой можно увеличить предварительной гипервентиляцией в течение 1-2 мин? **Ответ:** при гипервентиляции увеличивается напряжение кислорода в крови, развивается гипокания, что подавляет возбудимость дыхательного центра.

26. Во время одинаковой физической работы в артериальной крови одного человека содержалось 19 об.% O₂, в венозной - 10 об. % O₂, а у второго - соответственно 20 об.% и 8 об.%. Сколько мл кислорода утилизировано организмом первого и второго из каждых 10 мл крови? Кто из них физически более тренирован? **Ответ:** из каждых 10 мл крови утилизировано 0,9 мл кислорода у первого человека и 1,2 мл у второго.

27. Как изменится дыхание у человека после трахеостомии (искусственного сообщения трахеи с атмосферой через трубку на передней поверхности шеи)? **Ответ:** верхние дыхательные пути отключаются из механизма дыхания. Уменьшается объем мертвого пространства.

28. Акушерка утверждает, что ребенок родился мертвым. Как можно абсолютно доказательно подтвердить или опровергнуть это утверждение? **Ответ:** ткань легкого при мертворождении тонет в воде (в легких у ребенка нет остаточного объема воздуха).

29. Почему эмоциональное возбуждение может усиливать и учащать дыхание? **Ответ:** лимбический отдел дыхательного центра оказывает регуляторные влияния на автоматический бульбарный центр в зависимости от эмоций.

30. В реанимационной практике используется карбоген (смесь 93-95% O₂ и 5-7% CO₂). Почему такая смесь эффективнее чистого кислорода? **Ответ:** более высокое содержание CO₂ стимулирует дыхательный центр.

31. У человека после нескольких форсированных глубоких вдохов закружилась голова и резко побледнели кожные покровы лица. С чем связаны эти явления? **Ответ:** при гипокании подавляется дыхательный центр.

32. При вдыхании таких раздражителей, как нашатырный спирт, табачный дым возникает рефлекторная остановка дыхания. Как доказать, что данный рефлекс возникает с рецепторов слизистой верхних дыхательных путей? **Ответ:** при действии нашатырного спирта на ирритантные рецепторы слизистой оболочки носа происходит рефлекторная задержка дыхания (рефлекс ныряльщиков). Это сопровождается накоплением CO₂, что в свою очередь стимулирует дыхание и нормализует мозговой кровоток. Кроме этого мощный поток импульсов через стволые и подкорковые структуры тонизирует нейроны коры больших полушарий. В эксперименте у животных перерезка вагусов не будет вызывать отмену рефлекса, так как рецепторы слизистой верхних дыхательных путей иннервируются тройничным нервом.

33. При эмфиземе легких нарушена эластическая тяга, и легкие на выдохе недостаточно спадаются. Почему дыхание человека, страдающего эмфиземой легких, поверхностное? **Ответ:** нарушения легочной вентиляции связаны с потерей эластичности легочной ткани и уменьшением жизненной емкости легких, одновременно растет остаточный объем.

34. В условиях относительного покоя при нормальной вентиляции и перфузии легких каждые 100 мл крови, пройдя через легкие, поглощают около 5 мл O₂ и отдают около 4 мл CO₂. Испытуемым при минутном объеме дыхания в 7 литров было поглощено за 1 мин. 250 мл O₂. Сколько мл крови прошло за это время через капилляры легких и сколько было выделено CO₂? **Ответ:** Так как 100 мл крови поглощают 5 мл кислорода, то 250 мл кислорода будет поглощаться объемом крови $(100 \times 250) / 5 = 5000$ мл. Если при поглощении 5 мл кислорода выделяется 4 мл углекислого газа, то при поглощении 250 мл кислорода выделится $(250 \times 4) / 5 = 200$ мл углекислого газа.

35. При нарушении выделительной функции почек (уремия) наблюдается большое шумное дыхание, т.е. резкое усиление вентиляции легких. Почему это происходит? Можно ли считать это приспособлением? **Ответ:** уремия сопровождается ацидозом, что увеличивает возбудимость дыхательного центра.

36. У человека в результате отравления грибным гемолитическим ядом возникла одышка. В чем ее причина? **Ответ:** гемолитические яды приводят к разрушению эритроцитов, что вызывает гемическую гипоксию.

37. Как изменится дыхание у собаки после двусторонней перерезки блуждающих нервов? **Ответ:** после перерезки блуждающих нервов дыхание становится редким и глубоким, т.к. отсутствует поступление афферентной импульсации от рецепторов легких к инспираторным нейронам. __