

## ЧАСТНАЯ ГИСТОЛОГИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Органный состав, эмбриональные источники развития, функции (дыхательные и недыхательные) - см.Граф №47).

► **Два отдела:** 1.Воздухоносный (полость носа, глотка, гортань, трахея, внелегочные и внутрилегочные бронхи.)

2.Респираторный (легочные ацинусы).

● **Общий план строения** стенки воздухоносных путей.

Стенка состоит из **четырёх многотканевых оболочек:**

### 1.Слизистая оболочка – покрыта слизью

● **Эпителиальная пластинка** – однослойный многорядный мерцательный эпителии на базальной мембране, нервные окончания (в **НОСОВОЙ ПОЛОСТИ** многослойный неороговевающий эпителий)

● **Собственная пластинка** –РВСТ, сосуды МЦР, нервные волокна и окончания

● **Мышечная пластинка** – гладкая мышечная ткань, РВСТ, сосуды, нервные волокна и окончания

### 2.Подслизистая оболочка

● РВСТ, сосуды, нервные волокна и нервные окончания

● Белково-слизистые железы и одиночные лимфоидные узелки

### 3.Фиброзно-хрящевая оболочка

● **Хрящевая пластинка** -гиалиновая или эластическая хрящевая ткань

● **Надхрящница** – ПВСТ, РВСТ, сосуды, нервный аппарат

### 4. Адвентициальная оболочка

● РВСТ, жировая ткань, сосуды, нервные волокна и окончания

Среди **эпителиоцитов** эпителиальной пластинки слизистой оболочки имеются *реснитчатые, бокаловидные, базальные (малодифференцированные)* и *эндокринные* клетки.

- **Реснитчатые эпителиоциты** на апикальных полюсах имеют *микрореснички*, которые осуществляют активные колебания против тока воздуха. В этом направлении они перемещают жидкую часть поверхностной слизи.
- **Бокаловидные эпителиоциты** *секретируют* пристеночную часть покровной слизи.
- **Базальные эпителиоциты** – *малодифференцированные* клетки, обладают высокой митотической активностью → участвуют в процессах регенерации эпителия.
- **Эндокринные клетки** секретируют гормоны местного значения

Липкость покровной слизи и направленное колебание микроресничек эпителиоцитов покровного эпителия являются **факторами противопылевой защиты легких**. Многие производственные запыления (угольная, асбестовая, кремниевая пыль) повреждают покровный эпителий и снижают его защитные функции.

Мелкодисперсная пыль, образующаяся при шлифовании и сверлении зубов содержит целый ряд агрессивных компонентов. Они оказывают губительное влияние на структуру и функцию покровного эпителия воздухоносных путей как пациента, так и врача-стоматолога. Они могут стать причиной заболеваний легких.

*Особенности строения и функции носа, гортани и трахеи см. графы №№ 49,50, 51*

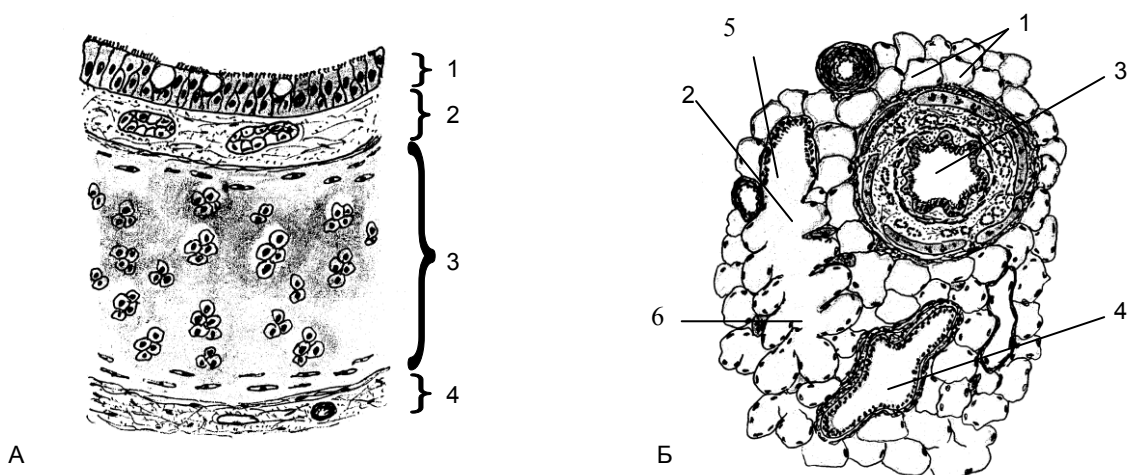


Рис.1.

### А. Стенка трахеи

1 – слизистая оболочка, 2 – подслизистая оболочка, 3 – фиброзно-хрящевая оболочка, 4 – адвентициальная оболочка.

### Б. Легкое

1 – альвеолы; 2 – альвеолярный ход; 3 – бронх среднего калибра; 4 – бронх малого калибра, 5 – респираторная бронхиола, 6 – альвеолярный мешочек.

*Структуры 1, 2, 5, 6 входят в состав ацинуса (см.ниже)*

● **Легкое** – парный комплексный орган, выполняющий целый ряд *дыхательных* и *недыхательных* функций (см.граф.№47)

Снаружи легкое покрыто серозной оболочкой - **висцеральной плеврой**. Она состоит из *соединительнотканной пластинки* и *мезотелия* (однослойный плоский эпителий).

Соединительнотканная пластинка (РВСТ + сосуды + нервный апп.) плотно прирастает к легкому. Мезотелий покрывает ее снаружи и выстилает *плевральную полость*. Эта полость находится между висцеральной и париетальной плеврой.

**Париетальная плевра** имеет аналогичное с висцеральной строение. Ее *соединительнотканная пластинка* прирастает к тканям внутренней поверхности грудной клетки, а *мезотелий* выстилает плевральную полость.

**Плевральная полость** – щелевидное пространство между висцеральной и париетальной плеврами. Оно заполнено небольшим количеством плевральной жидкости, которая является продуктом секреции мезотелия и фильтрации плазмы крови.

## **Внутриорганный кровоснабжение легких**

В легких имеются разветвления кровеносных сосудов *малого* и *большого круга кровообращения*.

- Сосуды малого круга относятся к *функциональной системе* внутриорганный кровообращения. Ее гемокapилляры обеспечивают газообмен между кровью и атмосферным воздухом. Этот процесс называется «внешним дыханием». Он заключается в насыщении крови кислородом и выведении из нее углекислого газа.

- Сосуды большого круга относятся к *трофической системе* внутриорганный кровообращения. Ее гемокapилляры обеспечивают трофику тканей легкого

Легкое включает в свой состав два основных структурно-функциональных компонента: *бронхиальное дерево* и *респираторный отдел*.

- **Бронхиальное дерево** - конечные отделы воздухоносных путей. ► Осуществляет транспорт газов.

- **Респираторный отдел** – легочная «воздушная паренхима» ► Осуществляет газообмен между кровью и атмосферным воздухом («внешнее дыхание»).

## **Бронхиальное дерево легких**

**Бронхи** – ветвящиеся трубчатые образования. Их стенка состоит из четырех оболочек (см.общий план строения стенки воздухоносных путей). Бронхи, входящие в состав легкого, называются *внутрилегочными бронхами*.

По мере ветвления внутрилегочных бронхов их калибр уменьшается. По особенностям строения стенки внутрилегочные бронхи делятся на бронхи *крупного, среднего* и *малого* калибров, а также *терминальные бронхиолы*.

## Структурные изменения внутрилегочных бронхов

### по мере их ветвления

● **Слизистая оболочка** – толщина покровной слизи уменьшается. В респираторном отделе она замещается на *сурфактантный комплекс (сурфактант)* – см. ниже.

● **Эпителиальная пластинка** слизистой оболочки бронхов *крупного* и *среднего* калибров представлена *многорядным мерцательным* эпителием, в бронхах малого калибра он становится *двурядным*, а в терминальных бронхиолах – *однорядным*.

Постепенно исчезают *бокаловидные эпителиоциты*, *микроресничек* становится меньше.

● **Собственная пластинка** слизистой оболочки бронхов крупного калибра имеет одиночные лимфоидные фолликулы. В бронхах последующих ветвлений они исчезают.

● **Мышечная пластинка** слизистой оболочки характеризуется относительным увеличением количества *гладких миоцитов*. Среди пластинок слизистой оболочки бронхов малого калибра эта пластинка становится самой толстой. В терминальных бронхиолах она исчезает

● **Подслизистая оболочка** постепенно истончается. В ней начинают исчезать *белково-слизистые железы*. В *бронхах малого* калибра их нет.

● **Фиброзно-хрящевая оболочка** бронхов крупного калибра представлена *гиалиновым хрящом*, в бронхах среднего калибра - *эластическим*, в бронхах малого калибра- *хрящ исчезает*.

● **Адвентициальная оболочка** - истончается, в ней уменьшается количество жировой ткани.

**Бронхи малого калибра** в силу своих структурных особенностей (незначительный диаметр просвета, мощная мышечная пластинка, отсутствие хряща) способны к *спазмированию* – т.е. к активному сжатию с перекрытием внутреннего просвета.

Это явление называется **бронхоспазмом**. Оно представляет собой защитную реакцию легких, предотвращающую попадание атмосферного воздуха в их респираторный отдел.

Бронхоспазм развивается при наличии во вдыхаемом воздухе едких вредоносных агентов. Вызвать бронхоспазм может шлифовочная «зубная» пыль.

## **Респираторный отдел легких**

Респираторный отдел легких представлен совокупностью ацинусов. **Ацинус** – это структурно-функциональная единица респираторного отдела легких.

В обоих легких насчитывается до 150 тысяч ацинусов. 12 – 18 ацинусов составляют легочную **дольку**.

**Ацинусы** выполняют функцию *газообмена* между вдыхаемым атмосферным воздухом и кровью в капиллярах малого круга кровообращения.

Каждый из ацинусов представлен *респираторными бронхиолами, альвеолярными ходами, альвеолярными мешочками и альвеолам* (рис.1).

● **Респираторные бронхиолы** имеют три порядка ветвлений. Их стенка состоит из однослойного кубического эпителия на базальной мембране, под которой расположен тонкий слой РВСТ с сосудами, нервными волокнами, одиночными лимфоидными фолликулами и одиночными циркулярными пучками гладких миоцитов.

● **Альвеолярные ходы** не являются самостоятельными структурами. Их стенки состоят из впадающих в них альвеол (см. далее). Каждый из альвеолярных ходов заканчивается несколькими тонкостенным выбуханиями – **альвеолярными мешочками**. Их структура идентична альвеолам



● **Альвеолы** – это тонкостенные пузырьки диаметром 120-140 мкм, открывающиеся в альвеолярные ходы. Общее количество альвеол у взрослого человека достигает 500 миллионов. Площадь поверхности всех альвеол при максимальном вдохе составляет около 120 квадратных метров, при выдохе – 50.

Альвеолы тесно прилежат друг к другу и имеют между собой сообщения через микроскопические поры (поры Кона), которые способствуют выравниванию давления воздуха в альвеолах.

Альвеолы выстланы *однослойным плоским альвеолярным эпителием*, лежащим на базальной мембране.

Снаружи к базальной мембране плотно примыкает *сеть кровеносных капилляров* с непрерывным эндотелием, которые относятся к малому кругу кровообращения.

*Между воздухом альвеол и кровью капилляров осуществляется обмен кислорода и углекислого газа.*

Снаружи альвеолы оплетены сетью *эластических* волокон, которые формируют *эластический каркас* легких. Он предохраняет альвеолы от разрывов на высоте активного вдоха и определяет «эластическую тягу» легких при выдохе.

В эпителии, выстилающем альвеолы, различают **два типа эпителиоцитов (альвеолоцитов)**: *респираторные (малые) и секреторные (большие) альвеолоциты*.

● **Респираторные** альвеолоциты по своему количеству составляют более 90%. Это плоские клетки, толщина их безъядерной части может быть за пределами разрешающей способности светового микроскопа.

*Через цитоплазму респираторных альвеолоцитов осуществляется транспорт газов из «альвеолярного» воздуха в кровь и обратно.*

Респираторные альвеолоциты характеризуются высокой степенью дифференцировки, поэтому практически утратили способность к митотическому делению. Их физиологическая регенерация происходит внутриклеточно.

● **Секреторные** альвеолоциты содержат органеллы, входящие в СФАК внутриклеточного синтеза. Секретируют по микроапокриновому типу.

*Секреторные альвеолоциты участвуют в продукции и выделении на апикальную поверхность альвеолярного эпителия тончайшего слоя поверхностно-активного вещества липопротеидной природы – сурфактанта, который препятствует слипанию альвеол при выдохе и непроницаем для большинства бактерий в силу своей бактерицидности.*

Среди альвеолоцитов имеется незначительное количество малодифференцированных делящихся клеток, которые участвуют в восполнении клеточного состава альвеолярного эпителия.

● **Альвеолярные макрофаги** находятся в стенках альвеол, между ними и в сурфактанте. Они фагоцитируют пылевые частицы, микроорганизмы, фрагменты отжившего сурфактанта, участвуют в иммунных реакциях.

<b>Структурный компонент стенки альвеолы</b>	<b>Функциональное назначение компонента</b>
1.Базальная мембрана	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Опора и трофика альвеолоцитов</li> <li>● Участие в транспорте газов</li> <li>● Эластичность и прочность стенки альвеолы</li> </ul>
2.Респираторные альвеолоциты	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Трансэпителиальная диффузия газов по векторам парциальности</li> </ul>
3.Секреторные альвеолоциты	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Секреция сурфактанта по микроапокриновому типу</li> </ul>
4.Сурфактант	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Предохранение слипания альвеол на выдохе</li> <li>● Бактерицидность</li> <li>● Адсорбция пылевых и прочих микрочастиц</li> </ul>
5. Альвеолярные макрофаги	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Фагоцитоз микробных и пылевых частиц, а также отжившего сурфактанта</li> <li>● Участие в иммунных реакциях в качестве АПК</li> </ul>
6.Оплетающие эластические	



волокна	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Эластическая тяга легких на выдохе.</li> <li>● Предохранение альвеол от разрывов</li> </ul>
7. Гемокапилляры малого круга кровообращения, оплетающие альвеолы	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Транспорт крови</li> <li>● Газовый обмен по векторам парциальности</li> </ul>

## Аэрогематический барьер

Между атмосферным вдыхаемым воздухом в альвеолах и кровью в гемокапиллярах малого круга кровообращения имеется **аэрогематический барьер**. Он определяет режим обмена кислорода и углекислого газа по векторам их парциальных давлений между кровью и атмосферным воздухом.

Этот барьер также препятствует проникновению в кровь из вдыхаемого воздуха большинства бактерий и микрочастиц.

Этот барьер проницаем для вирусов, угарного газа, боевых отравляющих газов, продуктов возгонки никотина, наркотических газообразных веществ и паров.

**Аэрогематический барьер** состоит из **сурфактанта**, **безъядерных частей респираторных альвеолоцитов**, **общей базальной мембраны альвеолоцитов и эндотелиоцитов**, **эндотелиоцитов кровеносных капилляров** и **альвеолярных макрофагов**. Базальные мембраны альвеолоцита и эндотелиоцита в области барьера сливаются друг с другом.

### Контрольные вопросы

1. Дыхательная система, органный состав и основные функции (дыхательные и недыхательные).
2. Воздухоносный и респираторный отделы
3. Общий план гистологического строения стенки воздухоносных путей.
4. Тканевой состав оболочек стенки воздухоносных путей и эмбриональные источники их гистогенеза.
5. Нос, его отделы, особенности строения стенки, функции
6. Гортань, ее отделы, строение стенки, функции

7. Трахея, ее отделы, строение стенки, функции
8. Закономерные изменения в строении оболочек различных отделов воздухоносных путей.
9. Легкие, эмбриональные источники развития и их производные.
10. Строма и паренхима легких.
11. Висцеральная и париетальная плевро, плевральная полость
12. Бронхиальное дерево легких. Особенности строения стенки бронхов разных калибров.
13. Респираторный отдел легкого. Ацинус.
14. Альвеолы, их структура, функция, разновидности альвеолярных эпителиоцитов, сурфактант.
15. Эластический каркас легкого.
16. Аэро-гематический барьер, структурные компоненты, функциональное назначение.
17. Внутриорганный кровоснабжение легких.

### Примеры тестов первого уровня

1. Каким эпителием представлена эпителиальная пластинка собственно носовой полости: *а) многослойным плоским ороговевающим; б) многослойным плоским неороговевающим; в) в многорядным мерцательным; г) однослойным плоским?*
2. Какой тканью представлена собственная пластинка слизистой оболочки гортани: *а) многослойным плоским ороговевающим эпителием; б) гиалиновой хрящевой тканью; в) эластической хрящевой тканью; г) г рыхлой волокнистой соединительной тканью?*
3. Каким эпителием выстилается слизистая оболочка трахеи: *а) многослойным плоским ороговевающим; б) многослойным плоским неороговевающим; в) в многорядным мерцательным; г) однослойным плоским?*
4. Где расположен сурфактант: *а) а на внутренней поверхности альвеол; б) в слизистой оболочке бронхов; в) в плевральной полости; г) в полости носа?*
5. Какие из перечисленных эпителиоцитов участвуют в транспорте газов: *а) реснитчатые; б) бокаловидные; в) в респираторные; г) базальные?*

6. Назовите отделы воздухоносных путей, имеющие в составе стенки фиброзно-хрящевую оболочку. Правильно все, за исключением: а) трахея; б) бронхи крупного калибра; в) гортань; г) бронхи малого калибра.

7. Какие из перечисленных структур входят в состав ацинуса легких. Правильно все, кроме: а) респираторные бронхиолы; б) бронхи малого калибра; в) альвеолы; г) альвеолярные ходы?

8. Какие из перечисленных клеток синтезируют сурфактант: а) бокаловидные клетки; б) респираторные альвеолоциты; в) легочные макрофаги; г) секреторные альвеолоциты?

9. К какому типу по структурным особенностям эндотелия относятся легочные гемокapилляры малого круга кровообращения: а) фенестрированные; б) сплошные (соматические); в) мелкопорозные; г) крупнопорозные?

10. Какие структуры составляют эластический каркас легких: а) поперечно-полосатые мышечные волокна; б) коллагеновые волокна; в) эластические волокна; г) ретикулярные волокна?

### Примеры тестов второго уровня

1. Перечислите основные ткани в составе слизистой оболочки трахеи (а, б, в). Подчеркните ткань, производную прехордальной пластинки. Как осуществляется её трофическое обеспечение в составе трахеи (г)? Ответ: а) эпителиальная; б) рыхлая волокнистая соединительная; в) гладкая мышечная; г) диффузия из подлежащей соединительной ткани.

2. Какие виды хрящевых тканей могут встречаться в составе оболочек воздухоносных путей (а, б)? Какая из них присутствует в бронхах малого калибра (в)? Назовите эмбриональный источник происхождения хрящевых тканей (г). Ответ: а) гиалиновая; б) эластическая; в) в этих бронхах нет хрящевой ткани; г) мезенхима.

3. Какой эпителий согласно морфологической классификации выстилает полость бронхов крупного калибра (а)? Какие эпителиоциты входят в его состав (б, в, г, д)? Подчеркните эпителиоцит, секретирующий поверхностную слизь. Ответ: а) однослойный многорядный мерцательный; б) реснитчатые; в) бокаловидные; г) базальные; д) эндокринные.

3. Что является структурно-функциональной единицей паренхимы легкого (а)? Перечислите ее составные компоненты (б, в, г, д). Подчеркните компоненты, которые не имеют собственной стенки. Ответ: а) ацинус; б)

три порядка ветвлений респираторных бронхов; в) альвеолярные ходы, г) альвеолярные мешочки; д) альвеолы.

4. Каким эпителием выстлана внутренняя полость альвеолы (а)? Какие существуют основные разновидности альвеолоцитов (б, в)? Подчеркните альвеолоциты, участвующие в секреции сурфактанта. Где располагается сурфактант (г)? Ответ: а) однослойный плоский; б) респираторные; в) секреторные; г) внутренняя поверхность альвеолы.

5. Каким эпителием согласно морфологической классификации выстлана плевральная полость (а)? Назовите его эмбриональный зачаток (б). Какой жидкостью заполнена плевральная полость (в)? Ответ: а) однослойный плоский); б) висцеральная мезодерма; в) серозная.

6. В каком отделе легкого находится аэро-гематический барьер (а)? Из каких структурных компонентов он состоит (б, в, г, д)? Ответ: а) респираторный; б) сурфактант; в) респираторный альвеолоцит; г) общая базальная мембрана; д) эндотелиоцит.

### **Примеры ситуационных задач**

1. При вдыхании воздуха, в котором имеется значительная концентрация раздражающих микрочастиц дыхательная система отвечает бронхоспазмом – защитной реакцией, заключающейся в резком и полном пережатии просвета некоторых бронхов. Подобная ситуация может возникнуть в стоматологической практике при шлифовке зубной эмали. Какие бронхи способны к спазмированию (а) и какие структурные особенности их стенки этому способствуют (б, в, г)? В какой отдел легких (д) воздух не попадет в рассматриваемой ситуации? Как это скажется на «дыхательных» функциях легких (е)? Дайте обоснование Вашему заключению (ж).

Ответ: а) бронхи малого калибра; б) отсутствие фиброзно-хрящевой оболочки; в) хорошо выраженная мышечная пластинка слизистой оболочки; г) небольшой диаметр внутреннего просвета; д) респираторный; е) нарушается газообмен кислорода и углекислого газа между кровью в капиллярах малого круга кровообращения и воздухом в альвеолах; ж) в результате спазма бронхов малого калибра атмосферный воздух богатый кислородом не поступает в легочные ацинусы, а воздух насыщенный углекислым газом из них не выводится – изменяются векторы парциальности газов, что нарушает направления их транспорта через аэрогематический барьер.

2. При гистологическом исследовании легких умершего человека обнаружено большое количество клеток, фагоцитировавших частицы угольной пыли. Как называются эти клетки (а) и какова природа их

происхождения (б)? Какие изменения в эпителии верхних дыхательных путей можно прогнозировать у этого человека (в)? Что можно предположить о характере его работы (г)? Обоснуйте Ваше предположение (д).

*Ответ: а) альвеолярные макрофаги; б) гематогенное; в) резкое уменьшение количества микроресничек; г) предположительно шахтер на угольной шахте; (д) угольная пыль губительным образом влияет на реснитчатый эпителий верхних дыхательных путей – микрочастицы угольной пыли не задерживаются покровной слизью и не выводятся микроресничками, а попадают в легкие, где поглощаются макрофагами.*

3. У людей ряда профессий (стеклодувы, музыканты на духовых инструментах) нередко развивается заболевание (эмфизема легких), которое характеризуется хроническим «перераздуванием» легких, на фоне которого невозможно сделать глубокий выдох. При гистологическом исследовании легких определяется резкое расширение всех структурных компонентов ацинусов, массовое разрушение стенок альвеол и слияние их в большие полости. Назовите структурные компоненты ацинусов (а, б, в, г). Что составляет стенку альвеолы у здорового человека (д, е, ж, з)? Нарушение каких структур затрудняет полноценный выдох (и)? Дайте морфофункциональное обоснование.

*Ответ: а) три порядка респираторных бронхиол; б) альвеолярные ходы; в) альвеолярные мешочки; г) альвеолы; д) сурфактант; е) респираторные альвеолоциты; ж) секреторные альвеолоциты; з) базальная мембрана; и) эластические волокна в составе эластического каркаса легких. Обоснование: эластические волокна плотно прилегают к наружной поверхности альвеолярной стенки и поэтому разрушаются при систематическом чрезмерном её растяжении, вследствие чего они не могут обеспечить пассивное спадание легких («обратную эластическую тягу») после глубокого вдоха.*

4. На гистологическом препарате легкого человека определяются срезы трубчатых структур, стенки которых состоят из концентрически наложенных друг на друга многотканевых оболочек. В них обнаружены островки эластического хряща, реснитчатый многорядный эпителий, секреторные отделы трубчато-альвеолярных желез, пучки гладких миоцитов. Что это за трубчатые структуры (а)? Какую функцию они выполняют (б)? В каких оболочках локализуется эластическая хрящевая ткань (в), реснитчатый многорядный эпителий (г), секреторные отделы желез (д), пучки гладкой мышечной ткани (е)?

*Ответ: а) бронхи среднего калибра; б) проведение воздуха; в) фиброзно-хрящевая; г) слизистая; д) подслизистая; е) слизистая.*

5. При спокойном дыхании в газообмене участвует не более половины всех легочных альвеол. Координированную деятельность «дыхательной»

мускулатуры в полуавтоматическом режиме обеспечивает дыхательный центр головного мозга. Сознательное углубление вдохов и выдохов (элементы дыхательной гимнастики), требующее дополнительных произвольных нагрузок на межреберные мышцы и диафрагму, включает в процесс газообмена альвеолы нижних долей легких. Это усиливает их вентиляцию, благотворно влияют на гемодинамику в сердце, печени и других внутренних органах. Какая мышечная ткань входит в состав «дыхательной» мускулатуры (а)? Назовите структурные компоненты стенки альвеол нижних долей легкого (б, в, г, д) и название барьера, обеспечивающего в них газообмен (е). По каким магистральным кровеносным сосудам увеличится приток крови к печени на высоте полного вдоха (ж, з) и как называются клетки паренхимы печени, усиливающие свою функцию в этой ситуации (и)? Как называются сократительные клетки миокарда, получающие дополнительные порции кислорода при углубленном дыхании (к)?

*Ответ:* а) скелетная поперечно-полосатая; б) сурфактант; в) респираторные альвеолоциты; г) секреторные альвеолоциты; д) базальная мембрана; е) аэрогематический; ж) печеночная артерия; з) воротная вена; и) гепатоциты; к) сократительные кардиомиоциты.

6. Во вдыхаемом воздухе в том или ином количестве присутствуют микропылевые частицы. В процессе эволюции у человека выработалась целая система защитных механизмов, препятствующих их проникновению через аэрогематический барьер в гемокапилляры малого круга кровообращения. Какие факторы «противопылевой защиты» Вы можете назвать (а – д)?

*Ответ:* а) реснички реснитчатых эпителиоцитов многорядного эпителия воздухоносных путей; б) слизь, секретируемая бокаловидными клетками покровного эпителия воздухоносных путей; в) слизистый секрет трубчато-альвеолярных желез подслизистой оболочки воздухоносных путей; г) сурфактант; д) легочные макрофаги.

7. На гистологическом препарате легкого обнаружены срезы двух трубчатых образований (А и Б). Их стенки имеет в своем составе четыре оболочки. Внутренние оболочки выстланы многорядным эпителием и располагают мышечными пластинками из гладкой мышечной ткани. Две средние оболочки имеют морфологические отличия: у образования «А» в них содержатся секреторные отделы слизистых желез и островки хрящевой ткани, а у образования «Б» слизистые железы и хрящевая ткань полностью отсутствуют. Как называются структурные образования «А» (а) и «Б» (б)? Из каких оболочек состоят их стенки (в, г, д, е)? Из какого круга кровообращения они получают трофическое обеспечение (ж)?

*Ответ:* а) бронх среднего калибра; б) бронх малого калибра; в) слизистая; г) подслизистая; д) фиброзно-хрящевая; е) адвентициальная; ж) большой круг.



