

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ЦИКЛ ОБЩИХ МЕДИЦИНСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

Тема: Дыхательная система.

Дисциплина: «Анатомия, физиология и патология»

Курс: 1

Семестр: I

Группа: СДЕ 2-23

Составитель: *Омурзаков Суйундук Сатылганович..*

Ош - 2023г.

Тема: Дыхательная система.

План урока:

1. Понятие о дыхательной системе.
2. Дыхательные органы.
3. Физиология дыхания.

Формы проверки знаний и умений: Опрос во время практики.

Задание на СРС: Физиология дыхания.

Литература:

Основная.

1. Воробьева. Е.А. «Анатомия и физиология человека». 1998г. стр31-32.
2. Федюкович. Н.И. «Анатомия и физиология человека» 2020г стр.39-40.
3. Боянович. Ю.А. «Карманный атлас». г. 2004 г
4. *Лекционные материалы.*

Дополнительная.

1. Беркмаматов. Ш.Т. «Кишинин анатомиясы, физиологиясы жана патологиясы». 2003г.
- Дополнительная: (1,2,3,4,5)

Интернет ресурсы:

- https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=1170&id1=4&id4=#books00004
https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=1170&id1=14&id4=
https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=1170&id1=15&id4=
https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=1170&id1=511&id4=#books00556
https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=1170&id1=392&id4=#books00389
https://ibooks.oshsu.kg/book/?lg=1&id_parent=1170&id1=391&id4=#books00388

Контрольные вопросы:

1. Расскажите органы относящиеся к дыхательной системе.
2. Перечислите верхние воздухопроводящие органы.

3. Определите топографию и границу легких.
4. Назовите фазы дыхания.

Формируемые компетенции:

Код РО ОПОП и его формулировка	Компетенции ООП	Код РО дисциплины (РОд) и его формулировка
<p>РО 4 - Зная анатомо-физиологические особенности способен обучить уходу, самоходу пациента и его семью поддержанию и укреплению здоровья в различные возрастные периоды.</p>	<p>ПК-10 Способен обучить уходу, самоходу пациента и его семью поддержанию и укреплению здоровья в различные возрастные периоды.</p>	<p>РОд – 1: Знать: строение и функции клетки, ткани, органов и систем. Уметь: находить на муляжах отделы дыхательной системы. Владеть навыками: латинской терминологией. определить проекции органов дыхания. пользоваться наглядными пособиями.</p>

Форма занятия: лекция
Тип занятия: Смешанный.

Оборудования занятия: текст лекции, слайд, тесты

Межпредметная связь: химия, биология, биохимия, генетика.
Внутрипредметная связь: практика № 10

Ход урока:

Этапы урока	Цель занятий	Содержание занятий	Методы	Время	Ожидаемые результаты	Наглядные пособия	Примечание
Организационный момент	Организовать внимание студентов к уроку	Отметка посещения и формы студентов.	Индивидуальный опрос	3	Внимание студентов к уроку		
Опрос пройденного материала	1. Расскажите строение мышечной ткани 2. Расскажите классификацию мышечной ткани. 3. Определите роль мышцы в организме человека. 4. Назовите свойства мышечной ткани	Студенты будут отвечать на вопросы о обмена веществ..	Опрос-ответ	5	Получать информацию об мышечной системе	Плакаты.	
Изучение нового материала	Изучение пищеварительной системы. Строение и топография эндокринных желез.	План: 1. Понятие о дыхательной системе. 2. Строение верхних дыхательной пути. 3. Физиология дыхания.	Индивидуальное и работа в в группах.	20	Усвоение полученных навыков с последующим их использованием в практической деятельности.	Учебники, методические материалы.	

Закрепление нового матер.	Проверять знание студентов о пройденном занятии.	Проводиться в форме самостоятельной работы учащихся с последующей презентацией своей работы и оценкой степени усвоения изложенного материала.	Работа в группах	5	Решают ситуационные задачи Научатся работать самостоятельно.	Тетради Ватманы маркеры	
Подведение итогов	1. Назовите основные функции дыхательной системы. 2. Расскажите о строении полости носа. 3. Опишите строение правого и левого легкого. 4. Особенности строения альвеолярного дерева — легочного синуса как структурно-функциональной единицы легкого.	5ти минутный тест	Работают самостоятельно	5	Получат полезное для себя из этого урока	Тесты.	
Домашнее задание	Закрепит пройденный материал и дать возможность работать самостоятельно.	Делать СРС по темам № 4.6. 8.	Реферат, буклет, слайд,	2	Научать делать выводы по пройденной теме.	силлабус	

Оценивание	Стимулировать интерес к занятиям	В конце урока подсчитываются набранные баллы студентов.	бланочная	3	После оценивания, студенты стремятся учиться хорошо.	Журнал стикеры	
Рефлексия	Определение уровня понятия пройденного материала	анкета	анкета	2	Каждый студент может высказать свое мнение.	Раздаточный материал	

Критерий оценивания

№	Тема	посещаемость	Конспекты, лекции	активность	Мини опрос	Работа на занятиях	Итого баллов
1	Дыхательная система	0,1	0,1	0,2	0,3	-	0,7

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дыхательная система объединяет органы, которые выполняют воздухоносную (полость рта, носоглотка, гортань, трахея, бронхи) и дыхательную, или газообменную (легкие), функции.

Основная функция органов дыхания — обеспечение газообмена между воздухом и кровью путем диффузии кислорода и углекислого газа через стенки легочных альвеол в кровеносные капилляры. Кроме того, органы дыхания участвуют в звукообразовании, определении запаха, выработке некоторых гормоноподобных веществ, в липидном и водно-солевом обмене, в поддержании иммунитета организма.

В воздухоносных путях происходит очищение, увлажнение, согревание вдыхаемого воздуха, а также восприятие запаха, температурных и механических раздражителей.

Характерной особенностью строения дыхательных путей является наличие хрящевой основы в их стенках, в результате чего они не спадаются. Внутренняя поверхность дыхательных путей покрыта слизистой оболочкой, которая выстлана мерцательным эпителием и содержит значительное количество желез, выделяющих слизь. Реснички эпителиальных клеток, двигаясь против ветра, выводят наружу вместе со слизью и инородные тела.

ПОЛОСТЬ НОСА

Полость носа (cavitas nasi) — это начальный отдел дыхательных путей и одновременно орган обоняния. Проходя через полость носа, воздух или охлаждается, или согревается, увлажняется и очищается. Полость носа формируется наружным носом и костями лицевого

череп, делится перегородкой на две симметричные половины. Спереди входными отверстиями в носовую полость являются *ноздри*, а сзади через хоаны она соединяется с носовой частью глотки. *Перегородка носа* состоит из перепончатой, хрящевой и костной частей. В каждой половине носа выделяют преддверие полости носа. Внутри оно покрыто переходящей через ноздри кожей наружного носа, содержащей потовые, сальные железы и жесткие волоски, которые задерживают частицы пыли. От боковой стенки в просвет каждой половины носа выступают по три выгнутые костные пластинки: верхняя, средняя и нижняя раковины. Они делят полость носа на узкие, соединенные между собой носовые ходы.

Различают верхний, средний и нижний носовые ходы, расположенные под соответствующей носовой раковиной. В каждый носовой ход открываются воздухоносные (околоносовые) пазухи и каналы черепа: отверстия решетчатой кости, клиновидная, верхнечелюстная (гайморова) и лобная пазухи, носослезный канал. Слизистая оболочка носа продолжается в слизистую оболочку околоносовых пазух, слезного мешка, носовой части глотки и мягкого неба. Она плотно срастается с надкостницей и надхрящницей стенок полости носа и покрыта эпителием, который содержит большое количество бокаловидных слизистых желез, кровеносных сосудов и нервных окончаний.

В верхней носовой раковине, частично в средней и в верхнем отделе перегородки находятся нейроносные (чувствительные) клетки обоняния. Воздух из полости носа попадает в носоглотку, а затем в ротовую и гортанную части глотки, где открывается отверстие гортани. В области глотки происходит пересечение пищеварительного и дыхательного путей; воздух сюда может поступать и через рот.

ГОРТАНЬ

Гортань (larynx) выполняет функции дыхания, звукообразования и защиты нижних дыхательных путей от попадания в них инородных частиц. Она расположена в передней области шеи, на уровне IV—VII шейных позвонков; на поверхности шеи образует небольшое (у женщин) и сильно выступающее вперед (у мужчин) возвышение — *выступ гортани*. Сверху гортань подвешена к подъязычной кости, внизу соединяется с трахеей. Спереди гортани лежат мышцы шеи, сбоку — сосудисто-нервные пучки.

Скелет гортани составляют непарные и парные хрящи. К *непарным* относятся щитовидный, перстневидный хрящи и надгортанник, к *парным* — черпаловидные, рожковидные и клиновидные хрящи, которые соединяются между собой связками, соединительнотканными мембранами и суставами.

Хрящи ГОРТАНИ. Основу гортани составляет *гиалиновый перстневидный хрящ*, который соединяется с первым хрящом трахеи при помощи связки. Он имеет дугу и четырехугольную пластинку; дуга хряща направлена вперед, пластинка — назад. На верхнем крае пластинки находятся две составные поверхности для соединения с черпаловидными хрящами. На дуге перстневидного хряща расположен гиалиновый непарный, самый большой хрящ гортани — *щитовидный*. На передней части щитовидного хряща находятся верхняя щитовидная и небольшая нижняя щитовидная вырезки. Задние края пластинок щитовидного хряща образуют с каждой стороны длинный верхний и короткий нижний рога. *Черпаловидный хрящ* парный, гиалиновый, похож на четырехгранную пирамиду. В нем различают переднелатеральную, медиальную и заднюю поверхности. Основание хряща направлено вниз, верхушка заострена, отклонена несколько назад. От основания отходит мышечный отросток, к которому прикрепляются голосовые связки и мышца. Сверху и спереди вход в гортань прикрывает надгортанник — эластичный отросток. Он прикрепляется щитонадгортанной связкой к щитовидному хрящу. Надгортанник перекрывает вход в гортань во время проглатывания еды. *Рожковидный и клиновидный хрящи* находятся в толще черпаловидной связки.

Соединяются хрящи гортани между собой и с подъязычной костью при помощи суставов (перстнещитовидный, перстнечерпаловидный) и связок (щитоподъязычная мембрана, срединная щитоподъязычная, латеральные щито-подъязычные, подъязычно-надгортанная, щитонадгортанная, перстнещитовидная, перстнетрахеальная).

Мышцы гортани. Все мышцы гортани делятся на три группы: расширяющие, суживающие голосовую щель и изменяющие напряжение голосовых связок.

К мышцам, расширяющим голосовую щель, относится только одна мышца — *задняя перстнечерпаловидная*. Эта парная мышца при сокращении оттягивает мышечный отросток назад, поворачивает черпаловидный хрящ наружу. Голосовой отросток поворачивается также латерально и голосовая щель расширяется.

В группу мышц, суживающих голосовую щель, входят *парная латеральная перстнечерпаловидная* и *парная щиточерпаловидная*, *парная косая черпаловидная мышца* и *непарная поперечная черпаловидная мышца*.

К мышцам, натягивающим (напрягающим) голосовые связки, относится *парная перстнещитовидная*, а также *голосовая мышца*.

Полость гортани. В полости гортани различают три отдела: преддверие, межжелудочковый отдел и подголосовую полость.

Преддверие гортани находится в пределах от входа в гортань до складок преддверия. Складки преддверия сформированы слизистой оболочкой гортани, которая содержит слизистые железы и утолщенные эластические волокна. Между этими складками находится *щель преддверия*.

Средний отдел — *межжелудочковый* — самый узкий. Он простирается от складок преддверия вверх к голосовым связкам вниз. Между складками преддверия (ложная голосовая складка) и голосовой складкой с левой и правой сторон гортани расположены желудочки. Правая и левая голосовые складки ограничивают *голосовую щель* — наиболее узкую часть полости гортани. В голосовой щели выделяют межперепончатую и межхрящевую части. Длина голосовой щели у мужчин равна 20—24 мм, у женщин — 16—19 мм; ширина при спокойном дыхании — 5 мм, а при голосообразовании — 15 мм.

Нижний отдел полости гортани, который переходит в трахею, называется *подголосовой полостью*.

Гортань имеет три оболочки: *слизистую*, *фиброзно-хрящевую* и *соединительнотканную*. Первая покрыта многоядным мерцательным эпителием, кроме голосовых связок. Фиброзно-хрящевая оболочка состоит из гиалиновых и эластичных хрящей. Последние в свою очередь окружены плотной волокнистой соединительной тканью и выполняют роль каркаса гортани.

При образовании звука голосовая щель закрыта и открывается только при повышении давления воздуха в подголосовой полости на выдохе. Воздух, поступающий из легких в гортань, вибрирует голосовые связки. При этом образуются звуки разной высоты и силы. В формировании звука участвуют мышцы гортани, которые суживают и расширяют голосовую щель. Кроме того, звукообразование зависит от состояния резонаторов (полость носа, придаточные пазухи носа, глотка), возраста, пола, функции речевого аппарата. В звукообразовании принимает участие и центральная нервная система, под контролем которой находятся голосовые связки и мышцы гортани. У детей размеры гортани меньше, чем у взрослых; голосовые связки короче, тембр голоса выше. Размеры гортани могут изменяться в период полового созревания, что ведет к изменению голоса.

ТРАХЕЯ И БРОНХИ

Трахея (trachea) — непарный орган, через который воздух поступает в легкие и наоборот.

Трахея имеет форму трубки длиной 9—10 см, несколько сжатой в направлении спереди назад; поперечник ее равен в среднем 15—18 мм.

Основу трахеи составляют 16—20 гиалиновых хрящевых полуколец, соединенных между собой кольцевыми связками.

Трахея начинается на уровне нижнего края VI шейного позвонка, и заканчивается на уровне верхнего края V грудного позвонка.

В трахее различают шейную и грудную части. В *шейной части* спереди трахея находится щитовидная железа, сзади — пищевод, а по

бокам — сосудисто-нервные пучки (общая сонная артерия, внутренняя яремная вена, блуждающий нерв).

В *грудной части* спереди трахеи находятся дуга аорты, плечеголовной ствол, левая плечеголовная вена, начало левой общей сонной артерии и вилочковая железа.

В грудной полости трахея делится на два главных бронха, которые отходят в правое и левое легкое. Место деления трахеи называется *бифуркацией*. Правый главный бронх имеет более вертикальное направление; он короче и шире левого. В связи с этим инородные тела из трахеи чаще попадают в правый бронх. Длина правого бронха около 3 см, а левого 4—5 см. Над левым главным бронхом лежит дуга аорты, над правым — непарная вена. Правый главный бронх имеет 6—8, а левый 9—12 хрящевых полуколец. Внутри трахея и бронхи выстланы слизистой оболочкой с реснитчатым многослойным эпителием, содержащей слизистые железы и одиночные лимфоидные узелки. Снаружи трахея и главный бронх покрыты адвентицией.

Главные бронхи (первого порядка) в свою очередь делятся на долевые (второго порядка), а они в свою очередь — на сегментарные (третьего порядка), которые делятся далее и образуют бронхиальное дерево легких.

Главные бронхи состоят из неполных хрящевых колец; в бронхах среднего калибра гиалиновая хрящевая ткань замещается на хрящевую эластическую; в концевых бронхолах хрящевая оболочка отсутствует.

ЛЕГКИЕ

Легкие (pulmones) — главный орган дыхательной системы, который насыщает кислородом кровь и выводит углекислый газ. Правое и левое легкое расположено в грудной полости, каждое в своем плевральном мешке (см. рис. 80). Внизу легкие прилегают к диафрагме, спереди, с боков и сзади каждое легкое соприкасается с грудной стенкой. Правый купол диафрагмы лежит выше левого, поэтому правое легкое короче и шире левого. Левое легкое уже и длиннее, потому что в левой половине грудной клетки находится сердце, которое своей верхушкой повернуто влево.

Верхушки легких выступают выше ключицы на 2—3 см. Нижняя граница легкого пересекает VI ребро по средне-ключичной линии, VII ребро — по передней подмышечной, VIII — по средней подмышечной, IX — по задней подмышечной, X ребро — по околопозвоночной линии.

Нижняя граница левого легкого расположена несколько ниже. На максимальном вдохе нижний край опускается еще на 5—7 см.

Задняя граница легких проходит вдоль позвоночника от II ребра. Передняя граница (проекция переднего края) берет начало от верхушек легких, проходит почти параллельно на расстоянии 1,0—1,5 см на уровне хряща IV ребра. В этом месте граница левого легкого отклоняется влево на 4—5 см и образует сердечную вырезку. На уровне хряща VI ребра передние границы легких переходят в нижние.

В легком выделяют три поверхности: *выпуклую реберную*, прилегающую к внутренней поверхности стенки грудной полости; *диафрагмальную* — прилегает к диафрагме; *медиальную (средостенную)*, направленную в сторону средостения. На медиальной поверхности находятся ворота легкого, через которые входят главный бронх, легочная артерия и нервы, а выходят две легочные вены и лимфатические сосуды. Все вышеперечисленные сосуды и бронхи составляют *корень легкого*.

Каждое легкое бороздами делится на доли: правое — на три (верхнюю, среднюю и нижнюю), левое — на две (верхнюю и нижнюю).

Большое практическое значение имеет деление легких на так называемые *бронхолегочные сегменты*; в правом и в левом легком по 10 сегментов (рис. 81). Сегменты отделяются один от другого соединительнотканными перегородками (милососудистыми зонами), имеют форму конусов, верхушка которых направлена к воротам, а основание — к поверхности легких. В центре каждого сегмента расположены сегментарный бронх, сегментарная артерия, а на границе с другим сегментом — сегментарная вена.

Каждое легкое состоит из разветвленных бронхов, которые образуют бронхиальное дерево и систему легочных пузырьков. Вначале главные бронхи делятся на долевые, а затем и на сегментарные. Последние в свою очередь разветвляются на субсегментарные (средние) бронхи. Субсегментарные бронхи также делятся на более мелкие 9—10-го порядка. Бронх диаметром около 1 мм называется *дольковым* и вновь разветвляется на 18—20 конечных бронхиол. В правом и левом легком человека насчитывается около 20 000 конечных (терминальных) бронхиол. Каждая конечная бронхиола делится на дыхательные бронхиолы, которые в свою очередь делятся последовательно дихотомично (на две) и переходят в альвеолярные ходы.

Каждый альвеолярный ход заканчивается двумя альвеолярными мешочками. Стенки альвеолярных мешочков состоят из легочных альвеол. Диаметр альвеолярного хода и альвеолярного мешочка составляет 0,2—0,6 мм, альвеолы — 0,25—0,30 мм.

Дыхательные бронхиолы, а также альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки и альвеолы легкого образуют *альвеолярное дерево* (*легочный ацинус*), которое является структурно-функциональной единицей легкого. Количество легочных ацинусов в одном легком достигает 15 000; количество альвеол в среднем составляет 300—350 млн, а площадь дыхательной поверхности всех альвеол — около 80 м².

ПЛЕВРА И СРЕДОСТЕННЕ

Плевра (pleura) — тонкая гладкая серозная оболочка, которая окутывает каждое легкое.

Различают *висцеральную плевру*, которая плотно срастается с тканью легкого и заходит в щели между долями легкого, и *париетальную*, которая выстилает внутри стенки грудной полости. В области корня легкого висцеральная плевра переходит в париетальную.

Париетальная плевра состоит из реберной, медиастинальной (средостенной) и диафрагмальной плевры. *Реберная плевра* покрывает внутреннюю поверхность ребер и межреберных промежутков, около грудины и сзади около позвоночного столба переходит в *медиастинальную плевру*. Вверху реберная и медиастинальная плевра переходят одна в другую и образуют *купол плевры*, а внизу они переходят в диафрагмальную плевру, которая покрывает диафрагму, кроме центральной части, где диафрагма соединяется с перикардом.

Таким образом, между париетальной и висцеральной плеврой образуется шелевидное замкнутое пространство — *плевральная полость*. В этой полости находится небольшое количество серозной жидкости, которая увлажняет листки плевры при дыхательных движениях легких. В местах перехода реберной плевры в диафрагмальную и медиастинальную образуются углубления — *плевральные синусы*. Эти синусы являются резервными пространствами правой и левой плевральных полостей, а такжеместищем для накопления плевральной жидкости при нарушении процессов ее образования и усвоения.

Между реберной и диафрагмальной плеврой находится реберно-диафрагмальный синус; в месте перехода медиастинальной плевры в диафрагмальную — диафрагмо-медиастинальный синус, а в месте перехода реберной плевры в медиастинальную образуется реберно-медиастинальный синус.

Площадь париетальной плевры больше, чем висцеральной. Левая плевральная полость длиннее и уже, чем правая. Верхняя граница плевры выступает на 3—4 см выше за I ребро. Сзади плевра опускается до уровня головки XII ребра, где переходит в диафрагмальную плевру. Спереди на правой стороне плевра идет от грудино-ключичного сустава и опускается до VI ребра и переходит в диафрагмальную плевру. Слева париетальная плевра проходит параллельно правому листку своей плевры до хряща IV ребра, затем отклоняется влево и на уровне VI ребра переходит в диафрагмальную. Нижняя граница плевры представляет собой линию перехода реберной плевры в диафрагмальную. Она пересекает VII ребро среднелучичной линии, IX — по средней подмышечной, затем идет горизонтально, пересекая X и XI ребра, подходит к позвоночному столбу на уровне шейки XII ребра, где нижняя граница переходит в заднюю границу плевры.

Средостенне (mediastinum) представляет собой комплекс органов, расположенных между правой и левой плевральными полостями.

Спереди средостенне ограничено грудиной, сзади — грудным отделом позвоночного столба, с боков — правой и левой медиастинальной плеврой. Вверху средостенне продолжается до верхней апертуры грудной клетки, внизу — до диафрагмы. Различают два отдела средостенния: верхнее и нижнее.

В *верхнем средостеннии* находятся вилочковая железа, правая и левая плечеголовые вены, верхняя полая вена, дуга аорты и отходящие от нее сосуды (плечеголовный ствол, левая общая сонная и подключичная артерии), трахея, верхняя часть пищевода, соответствующие отделы грудного лимфатического протока правого и левого симпатических стволов, проходят блуждающий и диафрагмальный нервы.

В *нижнем средостеннии* находятся перикард с расположенными в нем сердцем, крупными сосудами, главные бронхи, легочные артерии и вены, лимфатические узлы, нижняя часть грудной аорты, непарная и полунепарная вены, средний и нижние отделы пищевода, грудной лимфатический проток, симпатические стволы и блуждающие нервы.

ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

Жизнедеятельность живого организма связана с поглощением им O₂ и выделением CO₂. Поэтому в понятие «дыхание» входят все процессы, связанные с доставкой O₂ из внешней среды внутрь клетки и выделением CO₂ из клетки в окружающую среду.

У человека различают дыхание: 1) внутреннее (клеточное, тканевое); 2) транспорт газов кровью или другими жидкостями тела; 3) внешнее (легочное). Фактически все звенья газотранспортной системы организма, включая регуляторные механизмы, призваны обеспечить концентрацию кислорода в клетках, необходимую для поддержания активности дыхательных ферментов.

Перенос O₂ из альвеолярного воздуха в кровь и CO₂ из крови в альвеолярный воздух происходит исключительно путем диффузии. Движущей силой диффузии является разница парциального давления O₂ и CO₂ по обоим сторонам альвеолокапиллярной мембраны. Кислород и углекислый газ диффундируют через слой тонкой пленки фосфолипидов (сурфактанта), альвеолярный эпителий, две основные мембраны, эндотелий кровеносного капилляра. Диффузионная способность легких для кислорода значительная. Это обусловлено большим количеством альвеол и их значительной газообменной поверхностью, а также небольшой толщиной (около 1 мкм) альвеолокапиллярной мембраны. Время прохождения крови через капилляры легких составляет около 1 с, напряжение газов в артериальной крови, которая оттекает от легких, полностью соответствует парциальному давлению в альвеолярном воздухе. Если вентиляция легких недостаточная и в альвеолах увеличивается содержание CO₂, то уровень концентрации CO₂ сразу же повышается в крови, что приводит к учащению дыхания.

В легких кровь из венозной превращается в артериальную, богатую O₂ и бедную CO₂. Артериальная кровь поступает в ткани, где в результате непрерывно проходящих процессов используется O₂ и образуется CO₂. В тканях напряжение O₂ близко к нулю, а напряжение CO₂ около 60 мм рт. ст. В результате разности давления CO₂ из ткани диффундирует в кровь, а O₂ — в ткани. Кровь становится венозной и по венам поступает в легкие, где цикл обмена газов повторяется вновь.

Газы очень слабо растворяются в жидкостях. Так, только небольшая часть O₂ (около 2 %) растворяется в плазме, а CO₂ — 3—6%. Основная часть гемоглобина транспортируется в форме непрочного соединения гемоглобина, который содержится в эритроцитах. В молекулу этого дыхательного пигмента входят специфический белок — *глобин* и простетическая группа — *гем*, которая содержит двухвалентное железо. При присоединении кислорода к гемоглобину образуется *оксигемоглобин*, а при отдаче кислорода — *дизоксигемоглобин*. Например, 1 г гемоглобина способен связать 1,36 мл газообразного O₂ (при атмосферном давлении). Если учесть, что в крови человека содержится около 15 % гемоглобина, то 100 мл его крови могут перенести до 21 мл O₂. Это так называемая *кислородная емкость крови*. Оксигенация гемоглобина зависит от парциального давления O₂ в среде, с которой контактирует кровь. Средство

гемоглобина с кислородом измеряется величиной парциального давления кислорода, при которой гемоглобин насыщается на 50 % (P_{50}); У человека в норме она составляет 26,5 мм рт. ст. для артериальной крови.

Гемоглобин особенно легко соединяется с угарным газом CO (оксид углерода) с образованием *карбоксигемоглобина*, не способного к переносу O_2 . Его химическое сродство к гемоглобину почти в 300 раз выше, чем к O_2 . Так, при концентрации CO в воздухе, равной 0,1 %, около 80 % гемоглобина крови оказывается в связи не с кислородом, а с угарным газом. Вследствие этого в организме человека возникают симптомы кислородного голодания (рвота, головная боль, потеря сознания). Легкая степень отравления угарным газом является обратимым процессом: CO постепенно отщепляется от гемоглобина и выводится при дыхании свежим воздухом.

При концентрации CO, равной 1 %, через несколько секунд наступает гибель организма.

Человек в состоянии покоя вдыхает и выдыхает около 500 мл воздуха. Этот объем воздуха называется *дыхательным*. Если после спокойного вдоха сделать усиленный дополнительный вдох, то в легкие может поступить еще 1500 мл воздуха. Такой объем называют *резервным объемом вдоха*. После спокойного выдоха при максимальном напряжении дыхательных мышц можно выдохнуть еще 1500 мл воздуха. Этот объем носит название *резервного объема выдоха*. После максимального выдоха в легких остается около 1200 мл воздуха — *остаточный объем*. Сумма резервного объема выдоха и остаточного объема составляет около 250 мл — функциональную остаточную емкость легких (альвеолярный воздух). Жизненная емкость легких — это в сумме дыхательный объем воздуха, резервный объем вдоха и резервный объем выдоха (500 + 1500 + 1500).

Тест

1. Чем покрыто легкое с поверхности?

- а) адвентицией
- б) серозной оболочкой
- в) париетальной плеврой
- г) висцеральной плеврой

2. Что расположено в воротах легких?

- а) корень легкого
- б) главные бронхи
- в) лимфатические сосуды и узлы
- г) легочные артерии и вены.

3. Что располагается в заднем средостении

- а) пищевод, нижняя полая вена, грудной лимфатический проток, грудная аорта
- б) пищевод, верхняя полая вена, восходящая аорта
- в) брюшная аорта, нижняя полая вена, пищевод
- г) грудной лимфатический проток, восходящая аорта, парная и непарная вены

4. Чем ограничено средостение спереди и сзади?

- а) грудной и позвоночным столбом
- б) медиастинальной плеврой
- в) реберной плеврой
- г) рыхлой жировой клетчаткой

5. Где располагается гортань?

- а) впереди глотки от 4 до 6-7 шейного позвонка
- б) впереди глотки от 3 до 5 шейного позвонка

в) впереди пищевода от 5 шейного до 1 грудного позвонка

6. Какие отделы различают у париетальной плевры?

- а) позвоночный, реберный, медиастинальный
- б) позвоночный, реберный, диафрагмальный
- г) впереди пищевода от 4 до 6-7 шейного позвонка.

7. Из каких долей состоит правое легкое?

- а) верхней и нижней
- б) верхней, средней и нижней
- в) верхушечной, средней и базальной
- г) верхушечной и базальной.

8. Что располагается между плевральными листками?

- а) свободная полость
- б) узкая щель, заполненная серозной жидкостью
- в) капиллярная щель, заполненная лимфой
- г) клетчаточное пространство, заполненное жировой тканью.

9. Из каких долей состоит левое легкое?

- а) верхней и нижней
- б) верхней, средней и нижней
- в) верхушечной, средней и базальной
- г) верхушечной и базальной.

10. Из чего состоит внутренняя оболочка легкого?

- а) серозной, мышечной и слизистой оболочек
- б) легочных долек и ацинусов
- в) бронхиального дерева и перибронхиальной ткани
- г) легочных кровеносных и лимфатических сосудов

Вопросы для подведения итогов

1. Назовите основные функции дыхательной системы.
2. Расскажите о строении полости носа.
3. Особенности строения полости носа.
4. Строение гортани.
5. Расскажите о механизме звукообразования.
6. Особенности строения трахеи и бронхов.
7. Опишите строение правого и левого легкого.
8. Назовите границы легких.
9. Что такое сегменты легкого?
10. Особенности строения альвеолярного дерева — легочного синуса как структурно-функциональной единицы

легкого.

11. Что такое плевра? Ее отделы и синусы.
12. Перечислите органы средостения.
13. Расскажите о газообмене в легких.
14. Охарактеризуйте механизм регуляции дыхания.
15. Назовите основные объемы легких.
16. Расскажите о дыхании в условиях повышенного и пониженного атмосферного давления.

Рецензия

Рецензия для проведения открытого урока по предмету «Анатомия, физиология и патология» преподаватель Омурзакова. С. С для группы СДЕ-2-23 по теме «Дыхательная система».

Рекомендуемые компетенции ПК-10

План лекции:

3. Понятие о дыхательной системе.
4. Дыхательные органы.
3. Физиология дыхания.

К занятию имеется наличие рабочей программы и силлабус, сценарий и поурочный план, сбор материалов по теме

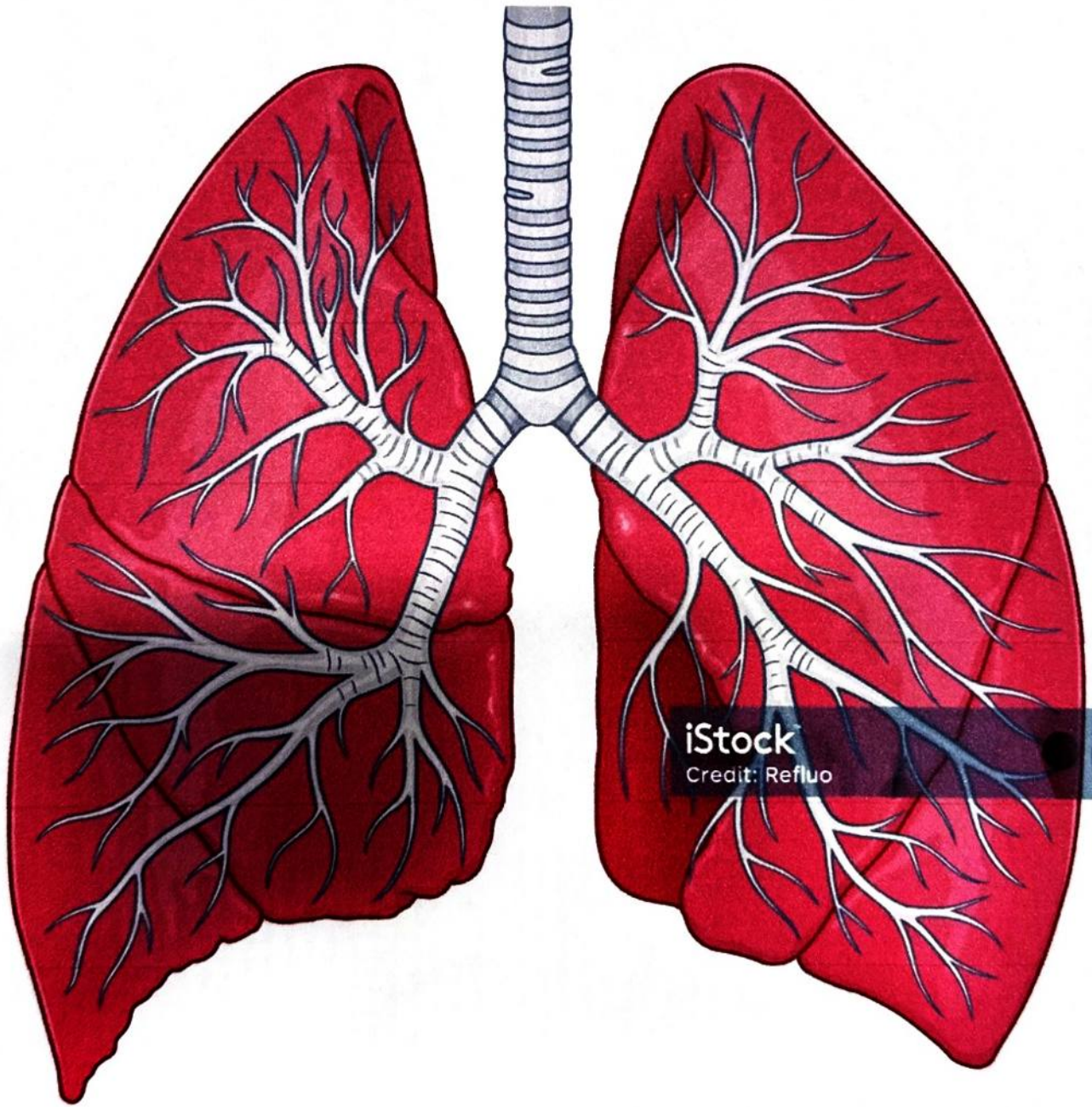
соответствующие оснащения для проведения контроля занятий подготовлены.

Контрольные вопросы, тесты. Так же представлены план проведения открытого урока. По анализу подготовленного материала.

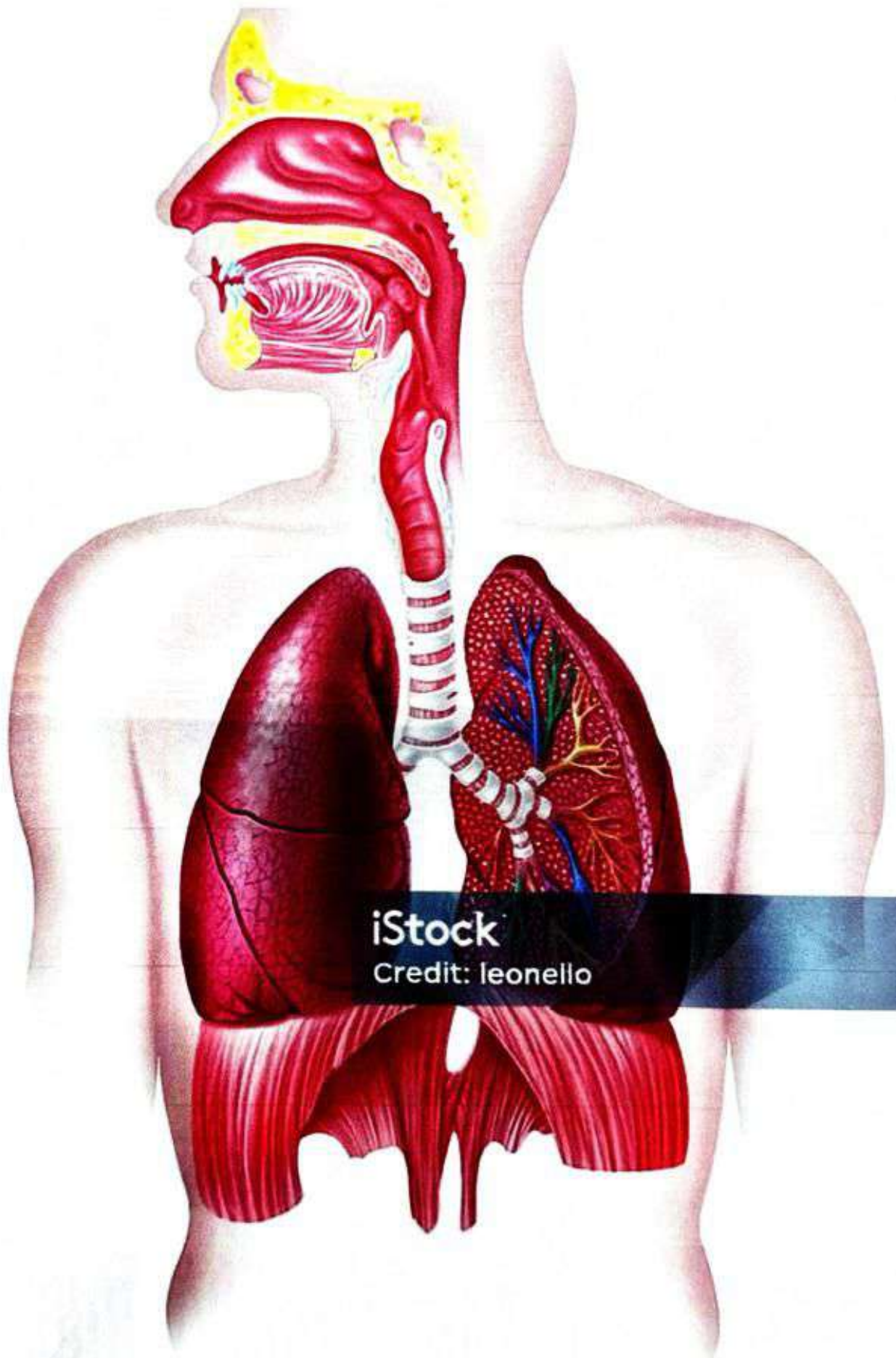
Ответа его соответствия рабочей программы, и в цели одобрить положительно.

Омурзаков С.С рекомендуется к проведению открытого урока.

Рецензент: _____  _____ преподаватель Орозалиев Н.Б



iStock
Credit: Refluo



iStock
Credit: leonello

