Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.03.2022 11:14:36
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec01[illegible]

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Тихоокеанский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
нормальной и патологической
физиологии
_____ /Е.В. Маркелова/
«_24 » _сентября____ 2019 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Кейс-задача
«Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

ДИСЦИПЛИНЫ

Нормальная физиология.

основной профессиональной образовательной программы ВО

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 31.05.02 Педиатрия
(уровень специалитета)

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

СРОК ОСВОЕНИЯ ООП: 6 лет

ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ: 252 ч. (7 з.е)

Владивосток - 2019

При разработке инновационной образовательной технологии учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.02 педиатрия (уровень специалитета), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ «17» августа 2015 г.№ 853

2) Учебный план по специальности 31.05.02 педиатрия утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «17» 04.2018 г., Протокол № 4

3) Рабочая программа дисциплины нормальная физиология, утвержденная Ученым советом ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России «_24_»__06_____2016 г., Протокол № 6

Образовательная технология учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры нормальной и патологической физиологии

от « 24 » _____сентября_____ 2019 г. Протокол № ___2__

Заведующий кафедрой (Е.В. Маркелова)

Образовательная технология учебной дисциплины нормальная физиология одобрена УМС по специальности педиатрия
от « 15 » 10 2019 г. Протокол № 1

Председатель УМС
педиатрии и фармации М.М. Цветкова

Разработчик: доцент Т.Н. Климкина

2 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Цель и задачи применения образовательной технологии дисциплины (модуля)

Цель применения образовательной технологии учебной дисциплины: повышение качества подготовки и уровня овладения компетенциями путем формирования творческого потенциала, аналитического мышления, способности к самообучению, личностного роста на протяжении всего периода обучения и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачи использования образовательной технологии учебной дисциплины:

- обучающая - требует достижения студентами определенного уровня знаний для выполнения порогового уровня;
- контролирующая – проверяет наличие знаний, умений и навыков студентов для выполнения продвинутого уровня;
- воспитывающая, поскольку в процессе решения кейс-задания идет формирование личностных волевых и нравственные качеств студентов;
- методическая, позволяющая совершенствовать методику преподавания

2.2. Место образовательной технологии в структуре рабочей программы учебной дисциплины (модуля) ВО по специальности 31.05.02 – педиатрия

2.2.1. Образовательная технология учебной дисциплины «нормальная физиология, физиология челюстно-лицевой области» относится к основной профессиональной образовательной программе ВО по специальности 31.05.02 –педиатрия

2.2.2. Для использования данной образовательной технологии необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении раздела Анатомических и гистологических особенностей системы дыхания. Образовательная технология «кейс-метод «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания» помогает решать следующие общепрофессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности врача-лечебника: оценка основных параметров функции внешнего дыхания, механизмов, обеспечивающих газообмен в лёгких и тканях. Правильно интерпретировать изменения показателей дыхательных объёмов и делать свое заключение при решении профессиональных задач.

2.3. Требования к результатам освоения образовательной технологии учебной дисциплины (модуля)

2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины:

1. медицинская
2. научно-исследовательская

2.3.2.Реализация данной образовательной технологии учебной дисциплины направлена на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате использования образовательной технологии дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства[1]
1	2	3	4	5	6	7
	ОПК-9	Способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач	Основные этапы дыхания, механизмы обеспечивающие газообмен в легких и тканях. Особенности дыхания в различных условиях пониженного и повышенного давления; механизмы регуляции дыхания; клиническое значение всех уровней дыхательного центра.	Правильно интерпретировать изменения показателей дыхательных объемов, уметь применять полученные знания при решении ситуационных задач, с нарушением процессов регуляции дыхания в разных условиях.	Владеть методами, позволяющими и анализировать показатели дыхания при различных условиях. Владеть навыком работы с учебной и методической литературой	Опрос-беседа; решение ситуационных задач; тестирование; контрольные работы; отчеты по практическим работам; отчеты по СДС;

3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем образовательной технологии дисциплины (модуля) и виды учебной работы

3.2.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при использовании образовательной технологии

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-9	Модуль - IV «физиология внешнего дыхания. Регуляция дыхания»	Тема «Физиология внешнего дыхания. Регуляция дыхания»

3.2.2. Разделы образовательной технологии учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	3	4	5	6	7	8	9
1.	Модуль -IV « Физиология внешнего дыхания. Регуляция дыхания»	2		4	6	12	- входной письменный тестовый контроль по темам; - решение ситуационных задач и кейс-задач; - отчеты по практическим работам и СДС - компьютерный тестовый контроль по всему разделу;
	ИТОГО:	2		4	6	12	

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
1.	Модуль- IV «физиология внешнего дыхания. Регуляция дыхания»	Подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации, Составить таблицы легочных объёмов. Схемы рефлексов дыхательной системы.	6

		Вычислить парциальное давление O_2 и CO_2 в воздухе при различных условиях и охарактеризовать влияние этих условий на газообмен в организме. Объяснить причины разных показателей O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе детей и взрослых. Реферат на тему: физиологические основы высотной и кессонной болезни.	
	Итого часов		6

3.3.2. Контрольные вопросы к оценке уровня усвоения дисциплины с использованием образовательной технологии.

1 . Понятие и значение дыхания для организма. Дыхание как компонент различных функциональных систем.

2. Внешнее дыхание. Понятие « дыхательный цикл». Механизмы, его обеспечивающие.

3. Понятие и функциональное значение эластических свойств лёгочной ткани, механизмы их обеспечивающие.

4. Значение отрицательного давления в плевральной полости. Виды пневмоторакса.

5. Дыхательные объёмы. Понятия, виды, методы исследования.

6. Современное представление о структуре дыхательного центра (А.Н. Мислявский). Роль различных отделов ЦНС в регуляции дыхания.

7. Механизм первого вдоха новорождённого.

8. Функциональная система поддержания газового состава крови.

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.		4	5	6	7
1.	входной	Тема « физиология внешнего дыхания. Регуляция дыхания.»	Тестирование письменное	10	2

2.	текущий	Модуль-IV «физиология дыхания»	Тестирование компьютерное	25	100
3.	промежуточный	Итоговый по дисциплине	Тестирование компьютерное	50	100

3.4.2.Примеры оценочных средств

для входного контроля (ВК)	**Что называется лёгочным дыханием (вентиляцией легких)?** 1) обмен воздуха между альвеолами и внешней средой 2) обмен газов между альвеолами и кровью 3) обмен газов в тканях
	Укажите нормальную частоту дыхания у взрослого человека 1) 12 – 22 2) 30 – 40 3) 60 - 80
	Как называется дыхание, частота которого соответствует физиологической норме? 1) тахипноэ 2) эупноэ 3) брадипноэ
для текущего контроля (ТК)	**Какие отделы наиболее слабо вентилируются ?** 1) верхушки 2) средние доли 3) нижние доли
	Диафрагма относится к 1) инспираторным мышцам форсированного дыхания; 2) экспираторным мышцам форсированного дыхания; 3) инспираторным мышцам спокойного дыхания; 4) экспираторным мышцам спокойного дыхания. **Какие структуры лёгкого не участвую в газообмене?** 1) невентилируемые и неперфузируемые альвеолы; 2) бронхи; 3) терминальные бронхиолы;

	Возможно ли автономное дыхание у спинального животного? 1) да 2) нет **Какой из отделов дыхательного центра обладает автоматией?** 1) бульбарный; 2) область варолиева моста; 3) корковый отдел;
для промежуточного контроля (ПК)	**Может ли человек сознательно регулировать функцию дыхания?** 1) да 2) нет **У здорового человека в спокойном состоянии ведущим гуморальным фактором активности дыхательного центра является** 1) гиперкапния 2) гипоксемия 3) ацидоз
	У двух студентов одинакового возраста и телосложения после забега на дистанцию 5000 метров зарегистрировали ряд показателей внешнего дыхания. У первого студента частота дыхания составила 40 в минуту, дыхательный объём – 500 мл. Коэффициент лёгочной вентиляции -1/7. У второго – частота дыхания 27 в минуту, дыхательный объём – 1200мл, а коэффициент лёгочной вентиляции - 1/5. Оцените интенсивность и эффективность дыхания у каждого студента. Кто из них более тренирован?

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

. - 3.5.1. Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1.	Физиология Учебник	Под ред. В.М. Смирнова	-М.: ООО «Медицинское информационное	60	1

			агенство», 2016.- 576с.:ил.		
2	Нормальная физиология. Учебник	Под ред. К.В. Судакова	-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.-880 с.:ил.	100	2
3	Нормальная физиология. Учебник	Под ред. В.М. Смирнова.	– М.: Академия, 2012.-480с	115	2

3.5.2. Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
1	Нормальная физиология: Учебник .	Под ред. А.В. Завьялова, В.М. Смирнова.	М.: МЕДпреес-информ, 2009.	60	4
2.	Атлас по физиологии:[учеб. пособие]: в 2 т	Камкин, А.Г.	- М.: ГЭОТАР-Медиа. Т.2.-2012.-443, [5] с.:212 цв. ил.	30	
3.	Основы физиологии человека: Учебник. В 2-х томах. Изд. 3-е, перераб. и доп. .	Агаджанян Н.А., Смирнов В.М.	. – М.: РУДН, 2007. –	50	3
4.	Физиология человека: учебник	под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько.	М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2011. - 664 с.: ил.	(ЭБС)-ед.д	
5.	Ситуационные задачи по нормальной физиологии	Под ред. Л.Д. Маркиной	Медицина ДВ, 2005	10	7

6.	***программное обеспечение*** - в том числе: обучающая ЭП LuPra Fi-Sim «Виртуальная физиология»; учебно-методические системы обучения студентов; контролирующая ЭП – рубежный (раздел) и итоговый (экзамен) контроль. - Интернет ресурсы, отвечающие тематике дисциплины				

3.5.3. Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. КонсультантПлюс. Версия «ПРОФ (Законодательство)»: версия «Медицина и фармацевтика» - локальная сеть библиотеки ТГМУ
4. Электронные каталоги библиотеки ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Сводный каталог периодики и аналитики по медицине MedArt. http://ucm.sibtechcenter.ru/
6. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
7. Единое окно доступа" к образовательным ресурсам http://window.

Материально-техническое обеспечение образовательной технологии учебной дисциплины

- учебные комнаты для работы обучающихся.

- телевизор, DVD –плейер

- учебный фильм «Регуляция дыхания»

- фонендоскопы

- методические разработки практических занятий (ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам)

- наглядные пособия: плакаты по теме занятия.

3.8.

№п/п	Наименование последующих дисциплин	Образовательная технология дисциплины, необходимая для изучения последующих дисциплин
		1
1	Модуль клинических дисциплин профессионального цикла	Кейс-задача « Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»
2	Модуль терапевтических дисциплин профессионального цикла	Кейс-задача « Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»
3	Модуль хирургических дисциплин профессионального цикла.	Кейс-задача « Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»
4	Модуль медико-профилактических дисциплин профессионального цикла.	Кейс-задача « Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

4. Методические рекомендации по применению образовательной технологии дисциплины:

Обучение по разделу применяемой технологии складывается из аудиторных занятий (16 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, самостоятельной работы (12час.) и контроля самостоятельной работы. Основное учебное время выделяется на практическую работу по овладению необходимыми общепрофессиональными компетенциями, исходя из конкретных целей занятия

Применение образовательной технологии кейс-задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания» учебной дисциплины (модуля) «Нормальная физиология» способствует развитию способностей анализировать проблемную ситуацию, формированию способности к самостоятельному обучению, формированию творческого подхода при решении профессиональных задач, клинического мышления, развитию профессиональных компетенций.

Практические занятия с применением образовательной технологи «микро-кейс « Внешнее дыхание. Регуляция дыхания» проводятся в виде демонстрации методики с использованием наглядных пособий, ответов на тестовые задания, решения ситуационных задач. Самостоятельная работа подразумевает подготовку к практическому занятию и включает составление таблицы легочных объёмов и ёмкостей, вычисления парциального давления O_2 и CO_2 газа в воздухе при различных условиях, подготовку к тестовому контролю и решению ситуационных задач. Работа с учебной литературой

рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По использованию образовательной технологии «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания» учебной дисциплины «Нормальная физиология, физиология» разработаны методические рекомендации для обучающихся и методические указания для преподавателей

Методическое обеспечение включает:

название осваиваемой компетенции, тему кейс-задания, его мотивацию, цели и задачи, этапы проведения занятия и ориентировочную основу деятельности (ООД) по выполнению кейс-задания

Информационное обеспечение: презентации, видеофильмы, наглядные пособия, список литературы по теме кейса.

Выполнение образовательной технологии кейс-задания «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания» состоит из индивидуального этапа (по пороговому и продвинутому уровню) и группового этапа, когда студенты, ознакомившись с описанием задачи, самостоятельно анализируют определенную ситуацию и представляют свои способы ее решения, а затем оценивают альтернативные мнения в дискуссии с другими студентами.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра нормальной и патологической физиологии

Кейс-задача

по дисциплине нормальная физиология

« Физиология внешнего дыхания, Регуляция дыхания»
для обучающихся

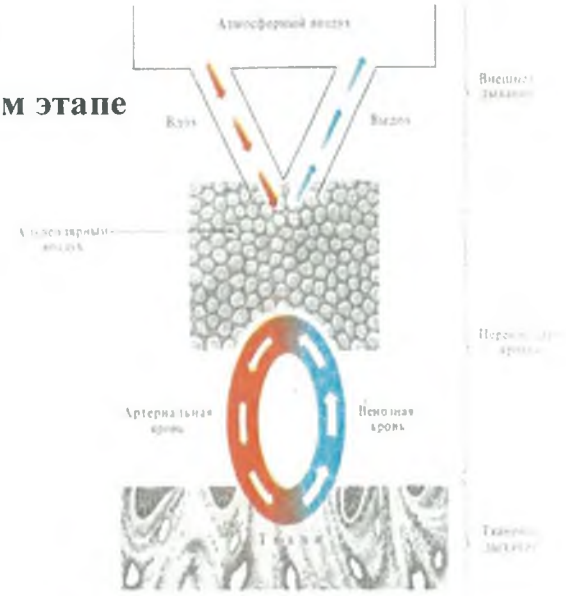
Задания:

Кейс включает 2 задачи.
Каждая задача состоит из 3-х заданий, соответствующим трём дескрипторам:
- *пороговый* дескриптор микро-кейса – это воспроизведение основных теоретических понятий физиологии по данной теме;
- *продвинутый* дескриптор – демонстрация практической значимости свойств внешних проявлений дыхательного процесса;
- *высокий* дескриптор – умение имитировать на основании физиологических знаний диагностику и решение клинических задач в определённой ситуации.

Выполнение кейс - задания состоит из индивидуального этапа и группового этапа, когда студенты, ознакомившись с описанием задачи, самостоятельно анализируют определенную ситуацию и представляют свои способы ее решения, а затем оценивают альтернативные мнения в дискуссии с другими студентами.

Задание 1: Физиология внешнего дыхания

1.1 Перечислите основные этапы дыхания и участие физиологических систем в каждом этапе



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

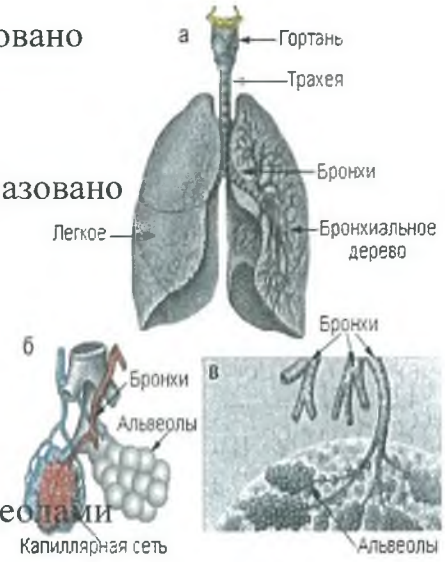
1.2.Выберите правильное соотношение:

Анатомическое «мертвое пространство» образовано

✓ _____

Физиологическое «мертвое пространство» образовано

✓ _____



1) воздухоносными путями
2) альвеолами
3) газообменом в атмосферном воздухе
4) неперфузируемые и невентилируемые альвеолами
5) бронхиальным деревом

1.3. Составить таблицу общей ёмкости лёгких и её составляющих. Записать физиологические нормы легочных объёмов.

Наименование лёгочного объёма	Физиологические нормы Мужчины	женщины
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

2.Продвинутый уровень

2.1. Изучение внешних проявлений дыхательного процесса.

Программа действия: 1) Установить особенности формы грудной клетки по сравнению переднезаднего и бокового размеров и по величине эпигастрального угла. 2) Посчитать частоту дыхания в 1 минуту. 3) Измерить окружность грудной клетки на уровне подмышечных впадин и мечевидного отростка на вдохе и выдохе. (экскурсия грудной клетки



Ориентировочные основы действия:

1) При нормостенической грудной клетке переднезадний размер меньше бокового, эпигастральный угол приближается к 90^0. При гиперстенической форме переднезадний размер приближается к боковому, эпигастральный угол больше 90^0. При астенической форме грудная клетка удлинённая, узкая и плоская, эпигастральный угол больше 90^0. Отметить значение формы грудной клетки на дыхательный процесс.

2) Оценить ЧД, исходя из нормы 14-20 в минуту.

3) Оценить экскурсию грудной клетки (норма для мужчин 8-10 см, для женщин 5-7 см). Отметить факторы, влияющие на экскурсию грудной клетки.

2.2. Проба Штанге

Программа действия: Отметить время, на которое испытуемый может задержать дыхание после глубокого вдоха.

Ориентировочные основы действия:

Данный показатель свидетельствует о степени устойчивости организма к кислородной задолженности: до 39 сек – плохо; 39- 49 сек. – удовлетворительно; более 50 сек. – хорошо.

2.3. Проба Гетче.

Программа дейсвия: Отметить время задержки дыхания после глубокого выдоха.

Ориентировочные основы действия:

Оценить данный показатель: до 35 сек. – плохо; 35 – 39 сек – удовлетворительно; более 40 сек.- хорошо. Сравнить полученный результат с предыдущим, объясниь разницу в показателях.

3. Высокий уровень

Ситуационные задачи

3.1.У каждой из двух собак перевязали по одному бронху и по одной ветви лёгочной артерии. Одна собака быстро погибла, другая осталась живой. **Объяснить причину гибели?**

3.2.У двух людей лёгкие хорошо вентилируются, но интенсивность газообмена различна. **В чём причина этого? Что необхдимо для газообмена?**

3.3.На газообмен в лёгких и тканях влияют 5 факторов: градиент напряжения газов в крови и тканях, коэффициент диффузии, состояние мембран, через которые проходят газы, площадь диффузии, расстояние, которое должны пройти молекулы газов в ходе диффузии.

Какой из них играет ведущую роль при изменениях газообмена, происходящих в следующих ситуациях:

1) увеличение количества действующих капилляров;
2) дыхание гипероксической смесью;

3) отёк лёгкого; 4)изменение свойств молекул газа;
5) заболевание бериллиозом (сопровождается значительным огрублением ткани альвеол)

3.4. При некоторых заболеваниях растяжимость легочной ткани уменьшается в 5 -10 раз. **Какой клинический симптом типичнее для таких заболеваний?**

3.5.При проведении профосмотра у работников химической промышленности определяли показатели внешнего дыхания. У женщины ростом 162 см ЖЁЛ составляет 3000 мл. **Какова ДЖЁЛ? Оцените отклонение данного показателя.**

3.6.Разные участки лёгких вентилируются не одинаково, например, верхушки лёгких хуже вентилируются , чем другие зоны. **А может ли быть неравномерной вентиляция в пределах одного и того же ограниченного участка легкого? Обоснуйте.**

Критерии оценки:

- оценка « удовлетворительно» выставляется, если студент правильно отвечает на 50-65% обеих задач кейса;
- оценка « хорошо» выставляется, если студент правильно отвечает на 70-85% обеих задач кейса;
- оценка « отлично» выставляется, если студент правильно отвечает на все задания обеих задач кейса

Задание 2 : Регуляция дыхания.

2.1.Кто из отечественных учёных выявил морфофункциональные особенности дыхательного центра? В чём заключаеся современное представление о структуре дыхательного центра?

1)К. Анохин



2) А.Н.Мислявский

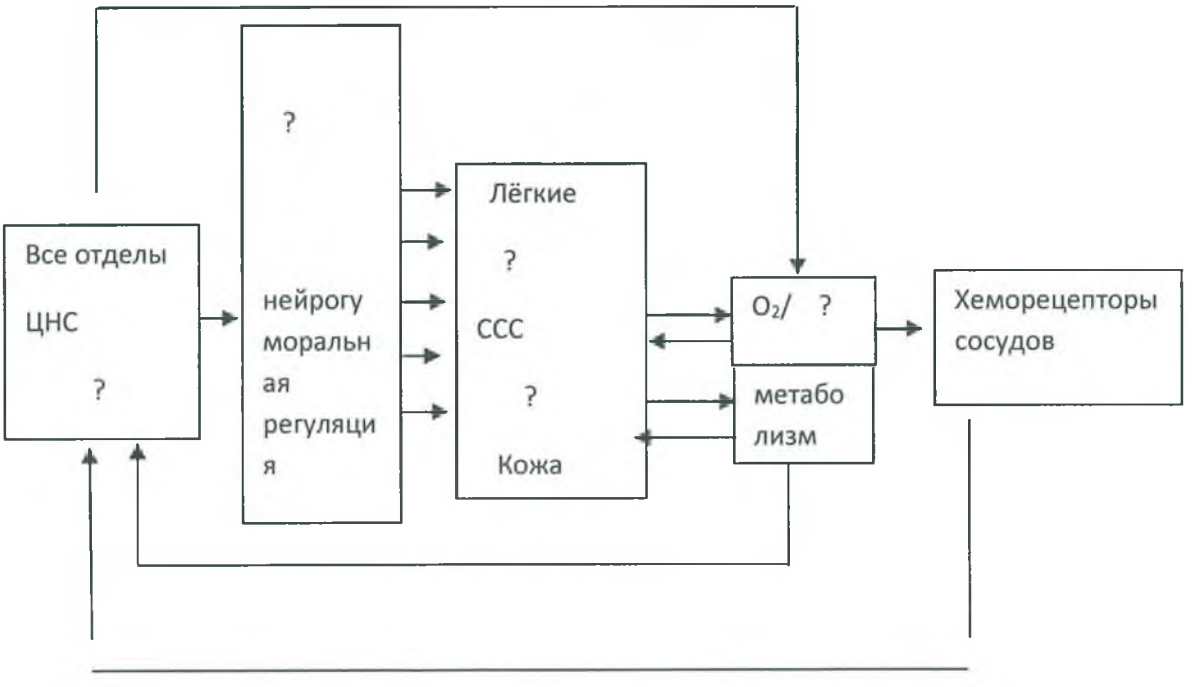




3) И.П. Павлов

- _____
- _____

2.2.Дополните недостающие данные **схемы функциональной системы, поддерживающей оптимальное содержание O_2 и CO_2 в крови**



_____

2.Продвинутый уровень

2.1.Вычислить парциальное давление O_2 и CO_2 в воздухе при различных условиях и охарактеризовать влияние этих условий на газообмен в организме. Объяснить причины различных показателей O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе детей и взрослых

Программа действия:

1)в комнатном воздухе, где об % O_2 = 20,9; и CO_2= 0,07;

2)в альвеолярном воздухе взрослого человека, где об % O_2 = 14,4; и CO_2= 5,06;

3)в альвеолярном воздухе грудного ребёнка, где об % O_2 = 15,0; и CO_2= 4,6;

Рассчитав содержание газов в каждой из предложенных ситуаций, сравните полученные результаты с нормами и сделайте вывод – может ли каждое из предложенных явиться причиной дыхательной недостаточности для данного человека.

Ориентировочная основа действия:

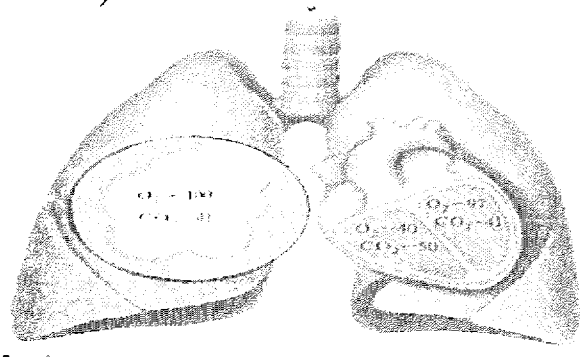
Парциальное давление газов равноатмосферному, умноженному на относительное содержание газа в воздухе, выраженное в об%. При этом учиывается влажность воздуха и давление паров воздуха.

Расчёт ведётся по формуле: $\mathbf{ПДХ} = \frac{(да - двп) \times об\%}{100}$, где

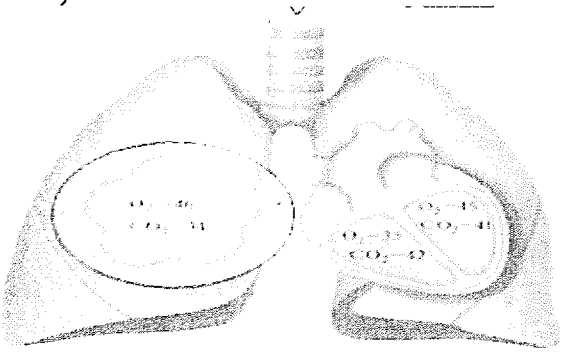
ПДХ – парциальное давление газа;
да – давление атмосферы;
двп – давление водяных паров;
об % - содержание газа в воздухе
Давление атмосферы принято считать равным 760 мм рт ст или 101308 Паскалей;
Давление водяных паров в альвеолах – 43 мм рт ст (5732 Паскаля);
Давление паров в относительно сухом комнатном воздухе – 5 мм рт ст (666 Паскалей)

2. 2. Как изменится частота и глубина дыхания при парциальном давлении альвеолярного воздуха на рис.1 и 2. Объясните механизм регуляции изменений в 1 и 2 случае.

1)



2)



3.Высокий уровень.

3.1.Если у новорождённого при перевязке пуповины затягивать лигатуру очень медленно то первый вдох може не наступить, и ребенок погибнет. Почему это произойдет?

3.2. Чемпионы по нырянию погружаются на глубину до 100 м без акваланга и возвращаются на поверхность за 4-5 мин. Почему у них не возникает кессонная болезнь?

3.3. У двух студентов одинакового возраста и телосложения после забега на дистанцию 5000 м зарегистрировали ряд показателей внешнего дыхания. У первого студента частота дыхания составила 40 в минуту, дыхательный объём - 500 мл. Коэффициент лёгочной вентиляции-1/7. У второго - частота дыхания 27 в минуту, дыхательный объём – 1200 мл, а коэффициент лёгочной вентиляции = 1/5. Оцените интенсивность и эффективность дыхания у каждого студента. Кто из них более тренирован?

3.4.Нередко работа, связанная с производственной пылью (кремнезем, металлическая пыль и др.) ведёт к развитию профессионального заболевания – пневмокониоза, главными симптомами которого являются одышка, боли в груди, кашель. Какие исследования необходимо регулярно проводить в данной профессиональной группе? Какие изменения внешнего дыхания являются признаками нарастающей лёгочной недостаточности

3.5.При полёте на самолёте на высоте 6000 метров , где атмосферное давление 355 мм рт. ст. внезапно произошла разгерметизация пассажирского салона. Объясните механизм явлений, развивающиеся в организме человека в данных условиях и обоснуйте их расчётом.

3.6.После выполнения работы на глубине моря 200 метров, в связи с угрозой гипоксии, подъём водолаза был ускоренным. Какие явления могут развиться при этом в организме? Объясните механизм их возникновения. Как их предупредить?

Критерии оценки:

- оценка « удовлетворительно» выставляется, если студент правильно отвечает на 50-65% обеих задач кейса;
- оценка « хорошо» выставляется, если студент правильно отвечает на 70-85% обеих задач кейса;
- оценка « отлично» выставляется, если студент правильно отвечает на все задания обеих задач кейса

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра нормальной и патологической физиологии

Кейс-задача

по дисциплине нормальная физиология

« Физиология внешнего дыхания. Регуляция дыхания »
(для преподователя)

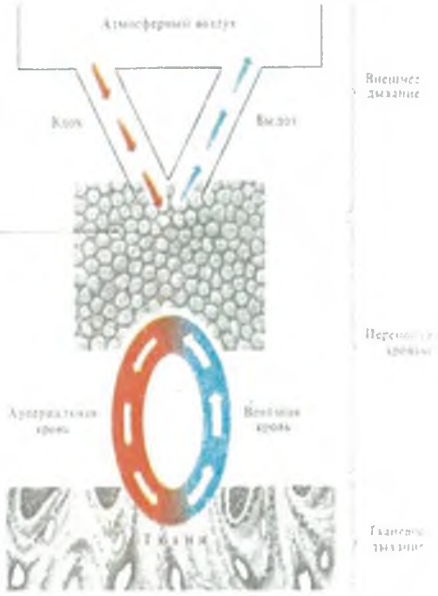
Задания:

Кейс включает 2 задачи.
Каждая задача состоит из 3-х заданий, соответствующим трём уровням:
- ***пороговый*** уровень микро-кейса – это воспроизведение основных теоретических понятий физиологии по данной теме;
- ***продвинутый*** уровень – демонстрация практической значимости свойств внешних проявлений дыхательного процесса;
- ***высокий*** уровень – умение имитировать на основании физиологических знаний диагностику и решение клинических задач в определённой ситуации.

Выполнение кейс - задания состоит из индивидуального этапа и группового этапа, когда студенты, ознакомившись с описанием задачи, самостоятельно анализируют определенную ситуацию и представляют свои способы ее решения, а затем оценивают альтернативные мнения в дискуссии с другими студентами.

Задание 1: Физиология внешнего дыхания

1.1.Перечислите основные этапы дыхания и участие физиологических систем в каждом этапе



- 1.вентиляция лёгких (система дыхания)
- 2.гематоальвеолярный газообмен (ССС, сист.дыхания)
- 3.транспорт газов кровью (ССС)
- 4. газообмен между кровью и клеточной средой
- 5.окислительные процессы в клетках

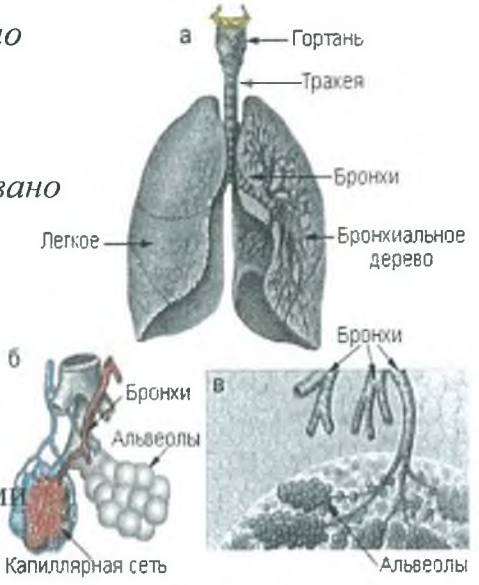
1.2.Выберите правильное соотношение:

Анатомическое «мертвое пространство» образовано

Правильный овет:__1

Физиологическое «мертвое пространство» образовано

Правильный ответ:__1,_4



1) воздухоносными путями
2) альвеолами
3) газообменом в атмосферном воздухе
4) неперфузируемые и невентилируемые альвеолами
5) бронхиальным деревом

1.3.Составить таблицу общей ёмкости лёгких и её составляющих.

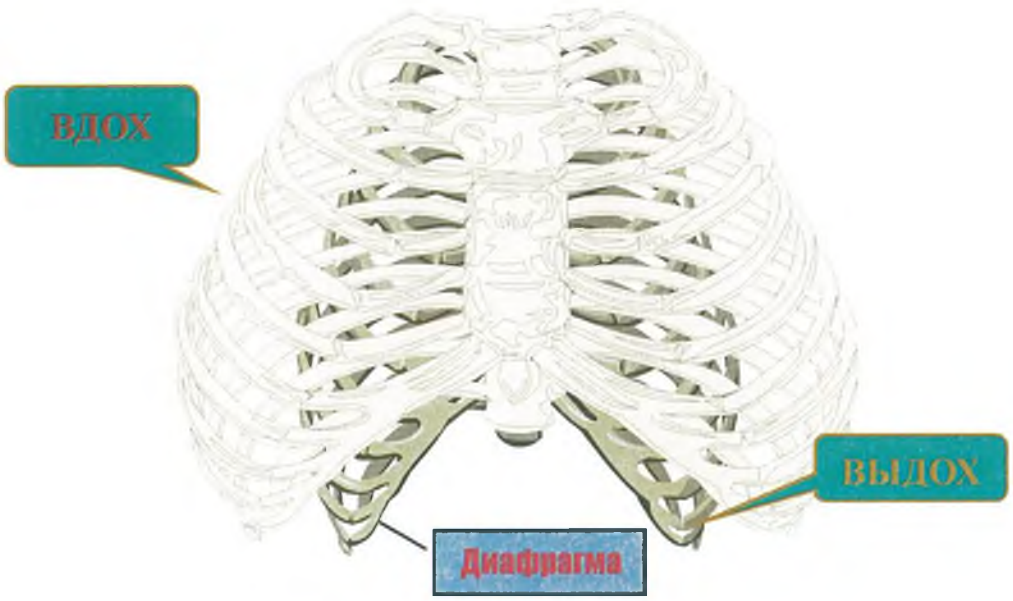
Записать физиологические нормы легочных объёмов.

Наименование лёгочного объёма	Физиологические нормы	
	Мужчины	женщины
1. Общая ёмкость лёгких	7лит	6,2 лит
2. Жизненная ёмкость лёгких	5,6 лит	5.0 лит
3.Дыхательный объём	300-800мл	300-800 мл
4.Резервный объём вдоха	1500-2500 мл	1500-2500 мл
5.Резервный объём выдоха	1000-1500 мл	1000-1500 мл
5.Остаточный объём	1,4 лит	1,2 лит

2. Продвинутый уровень

2.1.Изучение внешних проявлений дыхательного процесса.

Программа действия: 1) Установить особенности формы грудной клетки по сравнению переднезаднего и бокового размеров и по величине эпигастрального угла. 2) Посчитать частоту дыхания в 1 минуту. 3) Измерить окружность грудной клетки на уровне подмышечных впадин и мечевидного отростка на вдохе и выдохе. (экскурсия грудной клетки



Ориентировочные основы действия:

1) При нормостенической грудной клетке переднезадний размер меньше бокового, эпигастральный угол приближается к 90^0. При гиперстенической форме переднезадний размер приближается к боковому, эпигастральный угол больше 90^0. При астенической форме грудная клетка удлинённая, узкая и плоская, эпигастральный угол больше 90^0. Отметить значение формы грудной клетки на дыхательный процесс.

2) Оценить ЧД, исходя из нормы 14-20 в минуту.

3) Оценить экскурсию грудной клетки (норма для мужчин 8-10 см, для женщин 5-7 см). Отметить факторы, влияющие на экскурсию грудной клетки

(возраст, пол, конституция (тип грудной клетки), состояние костно-мышечной системы)

2.2. Проба Штанге

Программа действия: Отметить время, на которое испытуемый может задержать дыхание после глубокого вдоха.

Ориентировочные основы действия:

Данный показатель свидетельствует о степени устойчивости организма к кислородной задолженности: до 39 сек – **плохо**; 39- 49 сек. – **удовлетворительно;** более 50 сек. – **хорошо.**

2.3. Проба Гетче.

Программа дейсвия: Отметить время задержки дыхания после глубокого выдоха.

Ориентировочные основы действия:

Оценить данный показатель: до 35 сек. – **плохо**; 35 – 39 сек – **удовлетворительно**; более 40 сек.- **хорошо**. Сравнить полученный результат с предыдущим, объясниь разницу в показателях.

3. Высокий уровень

Ситуационные задачи

3.1.У каждой из двух собак перевязали по одному бронху и по одной ветви лёгочной артерии. Одна собака быстро погибла, другая осталась живой. **Объяснить причину гибели?**

3.2.У двух людей лёгкие хорошо вентилируются, но интенсивность газообмена различна. **В чём причина этого? Что необхдимо для газообмена?**

3.3.На газообмен в лёгких и тканях влияют 5 факторов: градиент напряжения газов в крови и тканях, коэффициент диффузии, состояние мембран, через которые проходят газы, площадь диффузии, расстояние, которое должны пройти молекулы газов в ходе диффузии.

Какой из них играет ведущую роль при изменениях газообмена, происходящих в следующих ситуациях:

1) увеличение количества действующих капилляров;

2) дыхание гипероксической смесью;
3) отёк лёгкого; 4)изменение свойств молекул газа;
5) заболевание бериллиозом (сопровождается значительным огрублением ткани альвеол)

3.4. При некоторых заболеваниях растяжимость легочной ткани уменьшается в 5 -10 раз. **Какой клинический симптом типичнее для таких заболеваний?**

3.5. При проведении профосмотра у работников химической промышленности определяли показатели внешнего дыхания. У женщины ростом 162 см ЖЁЛ составляет 3000 мл. **Какова ДЖЁЛ? Оцените отклонение данного показателя.**

3.6. Разные участки лёгких вентилируются не одинаково, например, верхушки лёгких хуже вентилируются , чем другие зоны. **А может ли быть неравномерной вентиляция в пределах одного и того же ограниченного участка легкого? Обоснуйте.**

Ответы на задачи:

3.1.У первой собаки перевязку произвели с одной и той же стороны. В результате одно лёгкое полностью перестало функционировать, а другое сохранило свою функцию. У второй собаки перевязку выполнили с разных сторон, поэтому одно лёгкое перестало вентилироваться, а в другое не поступала кровь. Газообмен прекратился, что и привело к быстрой гибели.

3.2. Для эффективного газообмена необходимо определённое соотношение между вентиляцией и кровотоком в сосудах лёгких. Следовательно, у этих людей отличается величина кровотока.

3.3-увеличение площади диффузии; 2-увеличение градиента напряжения газов между кровью и тканями; 3-увеличение расстояния, которое молекулы должны пройти в ходе диффузии; 4-изменение коэффициента диффузии; 5-изменение состояния мембран.

3.4.При значительном ухудшении растяжимости альвеол невозможен глубокий вдох. Нехватку воздуха организм пытается компенсировать учащением дыхания, которое остаётся поверхностным (одышка)

3.5. В данном случае ДЖЕЛ – 162 х 20 = 3240 мл. У обследуемой ЖЕЛ ниже должной величины на 10%, что допустимо.

3.6.Для решения задачи следует знать, могут ли неравномерно вентилироваться (неравномерно растягиваться) альвеолы, расположенные

близко друг от друга, а также от чего зависит способность альвеолы растягиваться в большей или меньшей степени при поступлении в неё воздуха? Это зависит от состояния стенок и диаметра альвеолы. Чем жёстче стенки, тем альвеолы менее растяжимы. Альвеолы большего диаметра (уже растянутые в силу каких-то обстоятельств) при поступлении воздуха будут растягиваться ещё сильнее, «отбирая» воздух у менее растянутых альвеол. Таким образом, в зависимости от этих двух факторов даже соседние альвеолы вентилируются по-разному.

Критерии оценки:

- оценка « удовлетворительно» выставляется, если студент правильно отвечает на 50-65% обеих задач кейса;
- оценка « хорошо» выставляется, если студент правильно отвечает на 70-85% обеих задач кейса;
- оценка « отлично» выставляется, если студент правильно отвечает на все задания обеих задач кейса

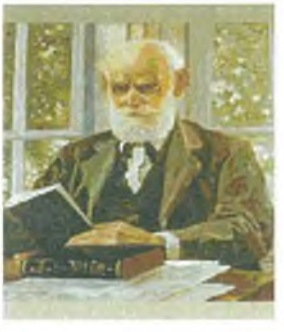
Задание 2 : Регуляция дыхания.

2.1.Кто из отечественных учёных выявил морфофункциональные особенности дыхательного центра? В чём заключаеся современное представление о структуре дыхательного центра?

1)К. Анохин 2) А.Н.Мислявский 3)И.П. Павлов



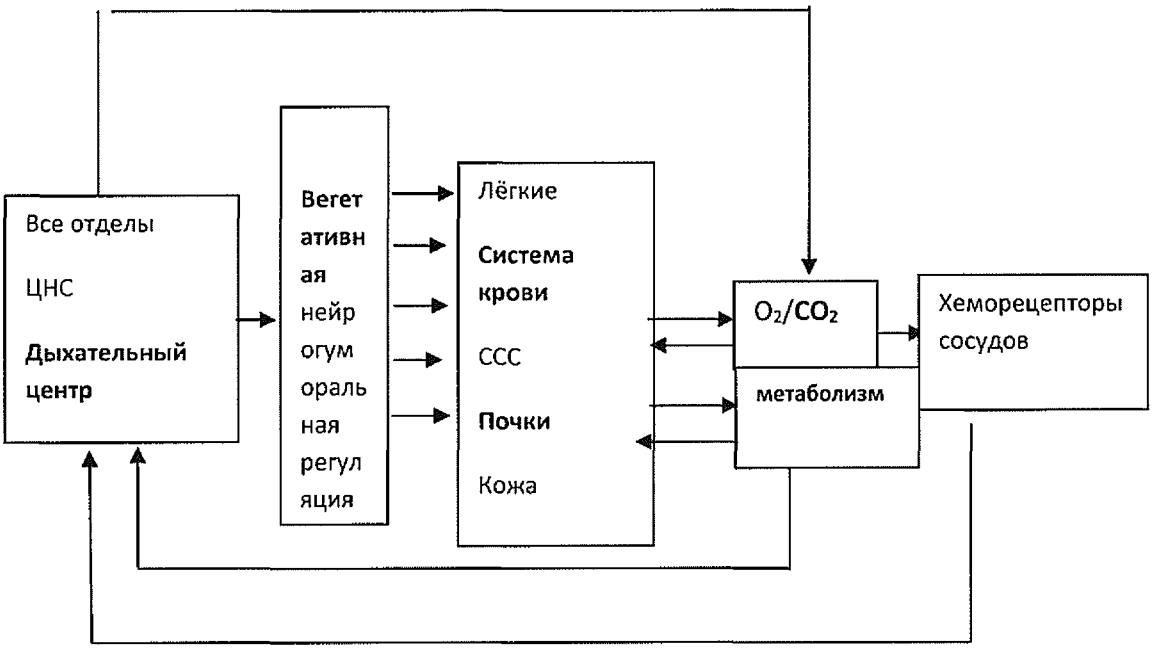




Правильный ответ: (А.Н.Мислявский)

(Главное представительство дыхательного центра в продолговатом мозге (по Н.А. Мислявскому). Обеспечивает автоматическую саморегуляцию дыхания. Включает инспираторный (ранние и поздние нейроны) и экспираторный отде

2.2. Схема функциональной системы, поддерживающей оптимальное содержание O_2 и CO_2 в крови



2. Продвинутый уровень

2.1.Вычислить парциальное давление O_2 и CO_2 в воздухе при различных условиях и охарактеризовать влияние этих условий на газообмен в организме. Объяснить причины различных показателей O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе детей и взрослых

Программа действия:

1)в комнатном воздухе, где об % O_2 = 20,9; и CO_2= 0,07;

2)в альвеолярном воздухе взрослого человека, где об % O_2 = 14,4; и CO_2= 5,06;

3)в альвеолярном воздухе грудного ребёнка, где об % O_2 = 15,0; и CO_2= 4,6;

Рассчитав содержание газов в каждой из предложенных ситуаций, сравните полученные результаты с нормами и сделайте вывод – может ли каждое из предложенных явиться причиной дыхательной недостаточности для данного человека.

Ориентировочная основа действия:

Парциальное давление газов равно атмосферному, умноженному на относительное содержание газа в воздухе, выраженное в об%. При этом учитывается влажность воздуха и давление паров воздуха.

$$(да - двп)\ X\ об\%$$

Расчёт ведётся по формуле: $ПДХ = \frac{\text{----------}}{100}$, где

ПДХ – парциальное давление газа;
да – давление атмосферы;
двп – давление водяных паров;
об % - содержание газа в воздухе
Давление атмосферы принято считать равным 760 мм рт ст или 101308 Паскалей;
Давление водяных паров в альвеолах – 43 мм рт ст (5732 Паскаля);
Давление паров в относительно сухом комнатном воздухе – 5 мм рт ст (666 Паскалей)

Правильный ответ: 1). **Комнаный воздух**, где об % $O_2 = 20,9$; об % $CO_2 = 0,07$

$$ПДХ\ (O_2) = \frac{(760 - 5) * 20,9}{100} = 157,8 \text{ мм.р.ст}$$

$$ПДХ\ (CO_2) = \frac{(760 - 5) * 00,7}{100} = 0,529 \text{ мм.р.ст}$$

2) **Альвеолярный воздух взрослого человека,** где об % $O_2 = 14,4$; об % $CO_2 = 5,06$

$$ПДХ\ (O_2) = \frac{(760 - 43) * 14.4}{100} = 103,25 \text{ мм.р.ст}$$

$$ПДХ\ (CO_2) = \frac{(760 - 43) * 5,06}{100} = 36,28 \text{ мм.р.ст}$$

3) **Альвеолярный воздух грудного ребёнка,** где об % $O_2 = 17,0$; об % $CO_2 = 3,3$

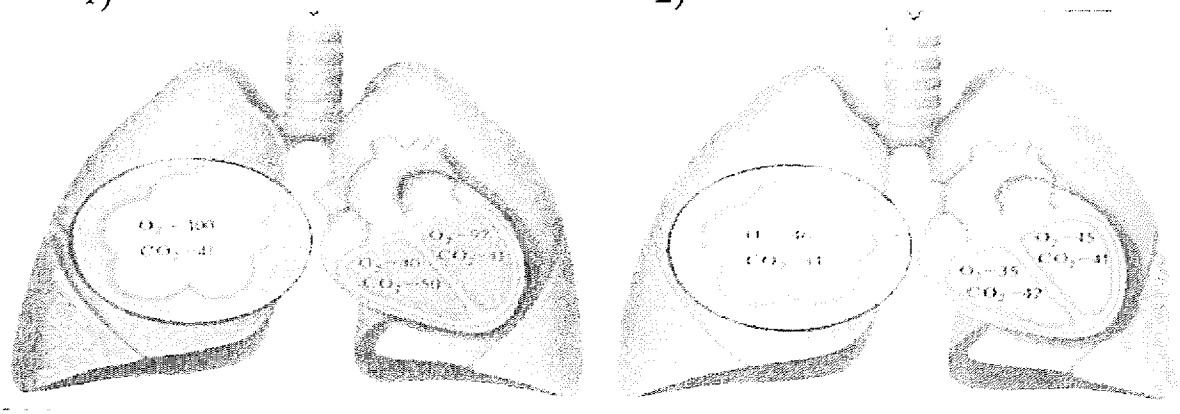
$$ПДХ\ (O_2) = \frac{(760 - 43) * 17,0}{100} = 121,89 \text{ мм.р.ст}$$

$$ПДХ\ (CO_2) = \frac{(760 - 43) * 3,3}{100} = 23,66 \text{ мм.р.ст}$$

Вывод: Парциальное давление O_2 и CO_2 в альвеолярном воздухе является той силой, с которой молекулы газов стремятся проникнуть через альвеолярную мембрану в кровь.Относительно высокое парциальное содержание O_2 в выдыхаемом воздухе у детей можно объяснить тем, что у них из альвеол в кровь переходит меньше O_2, чем у взрослых, а содержание CO_2 в выдыхаемом воздухе с возрасом увеличивается.

2.2. Как изменится частота и глубина дыхания при парциальном давлении альвеолярного воздуха на рис.1 и 2. Объясните механизм регуляции изменений в 1 и 2 случае.

1) 2)



Правильный ответ:1) При повышении содержания CO_2 в альвеолах уменьшается концентрационный градиент и диффузия CO_2 из венозной крови в альвеолы. Следовательно, в крови накапливается CO_2 (гиперкапния), это может привести к сдвигу pH в кислую среду и нарушению обмена. Гиперкапния через хеморецепторы (периферические и центральные)возбуждает дыхательный центр. Происходит усиление легочной вентиляции за счет увеличения дыхательного объёма и частоты дыхания.
2) При понижении в альвеолярном воздухе O_2 приведёт к снижению образования оксигемоглобина, что нарушает дыхательную функцию крови. Разовьётся гипоксия, она приведёт к одышке, что в свою очередь , вызовет усиленное выделение CO_2 и снижение возбудимости дыхательного центра. Дыхательный объём и частота дыхания – уменьшатся.

3.Высокий уровень.

3.1.Если у новорождённого при перевязке пуповины затягивать лигатуру очень медленно то первый вдох може не наступить, и ребенок погибнет. Почему это произойдет?

3.2. Чемпионы по нырянию погружаются на глубину до 100 м без акваланга и возвращаются на поверхность за 4-5 мин. Почему у них не возникает кессонная болезнь?

3.3. У двух студентов одинакового возраста и телосложения после забега на дистанцию 5000 м зарегистрировали ряд показателей внешнего дыхания. У первого студента частота дыхания составила 40 в минуту, дыхательный объём - 500 мл. Коэффициент лёгочной вентиляции-1/7. У второго - частота дыхания 27 в минуту, дыхательный объём – 1200 мл, а коэффициент лёгочной вентиляции = 1/5. Оцените интенсивность и эффективность дыхания у каждого студента. Кто из них более тренирован?

3.4.Нередко работа, связанная с производственной пылью (кремнезем, металлическая пыль и др.) ведёт к развитию профессионального заболевания – пневмокониоза, главными симптомами которого являются одышка, боли в груди, кашель. Какие исследования необходимо регулярно проводить в данной профессиональной группе? Какие изменения внешнего дыхания являются признаками нарастающей лёгочной недостаточности.

3.5.При полёте на самолёте на высоте 6000 метров , где атмосферное давление 355 мм рт. ст. внезапно произошла разгерметизация пассажирского салона. Объясните механизм явлений, развивающиеся в организме человека в данных условиях и обоснуйте их расчётом.

3.6.После выполнения работы на глубине моря 200 метров, в связи с угрозой гипоксии, подъём водолаза был ускоренным. Какие явления могут развиться при этом в организме? Объясните механизм их возникновения. Как их предупредить?

Ответы на задачи:

3.1.При очень медленном нарастании раздражения (очень медленном затягивании лигатуры), согласно явления аккомодации (закон раздражения) будет очень медленно нарастать содержание CO_2 в крови и нейроны дыхательного центра не смогут по этой причине возбудиться, а значит не произойдёт первый вдох.

3.2. Это рефлекторная реакция с холодовых рецепторов верхних дыхательных путей на дыхательный центр. Возбуждение этих рецепторов оказывает тормозное действие на центр вдоха.

3.3. Для оценки интенсивности внешнего дыхания определяют минутный объем легочной вентиляции (МОЛВ). МОЛВ показывает, какой объем воздуха проходит через легкие за 1 минуту. У первого студента объем МОЛВ равен: 40 х 500 = 20000 мл/мин. У второго студента объем МОЛВ равен: 27 х 1200 = 32400 мл/мин. Интенсивность дыхания большая у второго студента. Поскольку МОЛВ увеличен за счет повышения дыхательного объема, у него выше эффективность дыхания. Показателем этого является более высокий коэффициент легочной вентиляции. Он зависит от соотношения объема дыхательного воздуха и объема воздуха вредного пространства.

3.4.В данной профессиональной группе необходимо регулярно проводить исследование показателей внешнего дыхания (легочной вентиляции, ЖЕЛ и ее составляющих). Признаками нарастающей легочной недостаточности является увеличение частоты дыхания, снижение ЖЕЛ, объема форсированного выдоха и т.д.

3.5. При высоте 6000 м давление O_2 в атмосферном воздухе понижено:

$$\frac{355 \times 20,9}{100} = 64,7 мм рт ст$$

В альвеолярном воздухе напряжение O_2 составит:

$$\frac{(355 - 47,0) \times 14,6\%}{100} = 45 мм рт ст$$

В результате, образование оксигемоглобина будет снижено (до 70)%), что нарушает дыхательную функцию крови. Развивается гипоксия, она приведет к одышке, что, в свою очередь, вызовет усиленное выделение CO_2 и снижение возбудимости дыхательного центра. В итоге развивается высотная болезнь.

3.6.На глубине 200 м давление увеличивается, в результате повышается растворимость газов в крови. При быстром подъеме из глубины растворимость газов резко падает, из жидкого состояния они вновь переходят в газообразное и выделяются в виде пузырьков, приводя к воздушной эмболии сосудов. В результате возникает «кесонная болезнь». Главную опасность здесь представляет азот, т.к. давление его выше и он не связан в организме. Во избежание кесонной болезни подъем из глубины следует производить медленно, чтобы свободный азот успевал выделиться из организма; В настоящее время в дыхательную смесь водолазам вводят вместо азота гелий, т.к. его коэффициент растворимости ниже.

Критерии оценки:

- оценка « удовлетворительно» выставляется, если студент правильно отвечает на 50-65% обеих задач кейса;
- оценка « хорошо» выставляется, если студент правильно отвечает на 70-85% обеих задач кейса;
- оценка « отлично» выставляется, если студент правильно отвечает на все задания обеих задач кейса

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра **нормальной и патологической физиологии**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол №_2___ от
« 24 » 09 2019 г.
Заведующий кафедрой
_____/ Е.В. Маркелова/

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Образовательная технология:
Кейс-задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

учебной дисциплины - Нормальная физиология

для специальности 31.05.02 Педиатрия

курс 2 семестр 4

Составители:
к.м.н. доцент Т.Н. Климкина

Владивосток – 2019 г.

СТРУКТУРА РЕКОМЕНДАЦИЙ

1. **Образовательная технология:** кейс-задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

2. **Мотивация реализации образовательной технологии при изучении темы.** Дыхание – это совокупность процессов, включающих поступление в организм кислорода, использование его для окисления органических веществ с освобождением энергии и выделением углекислого газа в окружающую среду. Благодаря этому обеспечивается гомеостаз организма. Знание механизмов, обеспечивающих эффективность дыхания, является базой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла. Организм осуществляет тонкое реагирование напряжения O_2 и CO_2 в крови – их содержание остаётся относительно постоянным, несмотря на различные потребности в нём, которые во время интенсивной мышечной работы могут увеличиться в несколько раз. Это постоянство достигается за счёт изменения частоты и глубины дыхания с помощью ритмичной посылки нервных импульсов от дыхательного центра к дыхательным мышцам. Знание механизмов регуляции дыхания необходимо чтобы правильно понимать возможность их использования в профилактических, диагностических и лечебных целях при изучении дисциплин профессионального цикла

Данная тема базируется на знаниях полученных студентами при изучении анатомических и гистологических особенностей системы дыхания

3. **Цели занятия с применением образовательной технологии.**

3.1.**Общая цель:** изучение темы направлено на формирование компетенций по ФГОС ВО специальности педиатрия - ОПК-9

3.2. **Конкретные цели и задачи.**

После изучении темы студент должен:

«Знать» основные этапы дыхания; механизмы, обеспечивающие газообмен в лёгких и тканях, основные параметры оценки функции внешнего дыхания, показатели дыхательных объёмов, методы их исследования, диагностическое значение.

«Уметь» применять полученные знания для решения типовых задач, связанных с нарушением процессов дыхания, правильно интерпретировать изменения показателей дыхательных объёмов, с возможным использованием справочной литературы, и делать своё заключение о состоянии внешнего дыхания.

«Владеть» методами оценки функции внешнего дыхания, методами определения жизненной ёмкости лёгких и её составляющих, методами оценки состояния воздухоносных путей.

4. **Вопросы, изученные на предшествующих дисциплинах:**

1.Базой для изучения темы служат знания макро- и микроскопического строения дыхательной системы (Кафедра анатомии, гистологии)

2. Локализация и нейронная организация дыхательного центра (Кафедра анатомии)

5. Задания для самостоятельной подготовки по образовательной технологии:

1.Значение дыхания для организма.
2. Анатомическое и физиологическое мертвое пространство, его значение.
3. Транспорт газов кровью и газообмен в тканях.
4. Чем определяются упругие свойства лёгких?
5. Какие факторы влияют на растяжимость лёгких?
6. Внешнее дыхание. Методы исследования. Механизм вдоха и выдоха.
7. Какие отделы ЦНС участвуют в регуляции внешнего дыхания?
8.Какие изменения в дыхании могут наблюдаться при перерезке блуждающего нерва?
9. Какие условия могут привести к развитию кесонной болезни?
10. Особенности дыхания при пониженном и повышенном барометрическом давлении.

5.1.Перечень контрольных вопросов для самоконтроля знаний:

1.Какие механизмы обеспечивают вдох?
2.Чем поддерживается отрицательное давление в плевральной полости?
3.Как изменится давление в плевральной полости во время вдоха и выдоха?
4.Из каких объёмов складывается жизненная ёмкость лёгких?
5.Какие показатели функции внешнего дыхания анализируются с помощью спирометрии и спирографии.
6. Какие показатели функции внешнего дыхания являются регулируемыми?
7.Регуляторные влияния на дыхание со стороны гипоталамуса, лимбической системы и коры больших полушарий.
8. Физиологические основы высотной и кессонной болезни.

5.2. Задание для СРС во внеурочное время.

Задания для СРС во внеучебное время.

1.Составить таблицу ёмкостей лёгких. Записать физиологические нормы легочных объёмов.

2. Зарисовать схему ФС поддерживающую оптимальное для метаболизма содержание O_2 и CO_2 в крови.

3. Опишите механизм кессонной и горной болезни по схеме:

Название болезни	**Причины**	**Последствия**
Высотная болезнь		
Кессонная болезнь		

5.3. Вопросы для самоконтроля подготовки к практическому занятию

1. Понятие и значение дыхания для организма. Дыхание как компонент различных ФС. Основные этапы дыхания.
2. Внешнее дыхание. Понятие «дыхательный цикл». Механизмы, его обеспечивающие (состояние костно-суставного аппарата, состояние дыхательной мускулатуры, состояние воздухоносных путей).
3. Понятие и функциональное значение эластических свойств лёгочной ткани, механизмы их обеспечивающие. Эластическая тяга легких
4. Значение отрицательного давления в плевральной полости. Виды пневмоторакса.
5. Дыхательные объёмы. Понятия, виды, методы исследования, диагностическое значение.
6. Анатомическое и функциональное (физиологическое) мертвое пространство. Аэродинамическое сопротивление.
7. Механизмы, обеспечивающие эффективность диффузии газов через аэрогематический барьер (градиент концентрации газов в альвеолярном воздухе и крови лёгочных капилляров; состояние гемодинамики в малом круге кровообращения вообще и особенно в капиллярах лёгкого; площадь аэрогематического барьера, толщина его; диффузионная способность тканей лёгкого).
8. Современное представление о структуре дыхательного центра (А.Н. Мислявский). Роль различных отделов ЦНС в регуляции дыхания
9. Роль гуморальных факторов в регуляции дыхания.
10. Понятие о рефлексе Геринга – Брейера.
11. Регуляция периодичности дыхания

Этапы проведения реализации образовательной технологии:

№ п/п	Название этапа	Цель этапа	Время
1	2	3	4
Вводная часть занятия			5-10 %
11.	Организация занятия	Мобилизовать внимание студентов на данное занятие	2 мин.
12.	Определение темы, мотивации, цели, задач занятия	Раскрыть практическую значимость занятия в системе подготовки к профессиональной деятельности, сформировать мотив и, как следствие, активизировать познавательную деятельность студентов	3 мин.
Основная часть занятия			80-91 %
1	2	3	4
13.	Контроль исходных	Проверка готовности студентов к	10мин

	знаний, умений и навыков	занятию, выявление исходного уровня знаний, умений и навыков	
14.	Общие и индивидуальные задания на СРС в учебное время	Дифференцированное ориентирование студентов к предстоящей самостоятельной их работе по выполнению образовательной технологии кейс-задачи «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»	5 мин
15.	Демонстрация методики	Показать ориентировочную основу действия (ООД) по изучению анатомии и топографии органов внешнего дыхания и методику работы по кейс-задаче	10 мин.
16.	Управляемая СРС в учебное время	Овладение необходимыми общекультурными, профессиональными компетенциями, исходя из конкретных целей занятия. Реализация образовательной технологии: кейс- задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»	35 мин.
17.	Реализация планируемой формы занятия	Контроль результатов обучения по решению ситуационных задач и оценка кейса с помощью уровней	10 мин
18.	Итоговый контроль	Оценивание индивидуальных достижений студента, выявление индивидуальных и типичных ошибок и их корректировка	5 мин.
Заключительная часть занятия			5-10 %
19.	Подведение итогов занятия	Оценка деятельности студентов, определение достижения цели занятия. Преподаватель анализирует работу каждого студента. Подводит итоги занятия, делает выводы, определяет выполнение учебно-воспитательных целей, а также общий уровень подготовки студентов к занятию. Объявляет оценки студентам, отмечает хорошо и слабо подготовленных студентов, отвечает на вопросы.	7 мин.
20.	Общие и индивидуальные задания на СРС во внеучебное время	Указание на самоподготовку студентов, ее содержание и характер	4 мин.

6.Ориентировочная основа действия (ООД) по проведению практического занятия с использованием образовательной технологии.

В ходе отработки учебного материала используются интерактивные педагогические технологии, основанные на активизации индивидуальной (межличностный диалог, индивидуальная «мозговая атака») и коллективной деятельности («мозговая атака», кейс – технология, групповая дискуссия), а

также имитационное моделирование (при оценке функциональных показателей дыхания).

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление темы при проведении методов оценки эффективности лёгочного дыхания и оценке функциональных показателей дыхания.

Функция дыхания представлена этапами:

- вентиляция лёгких,
- альвеолярное дыхание,
- транспорт газов кровью,
- газообмен в тканях,
- внутреннее дыхание.

«Функциональное мёртвое пространство» представлено: воздухоносными путями, неперфузируемыми и невентилируемыми альвеолами.

Определение формы грудной клетки.

У здоровых людей встречаются следующие формы грудной клетки:

- нормостеническая (коническая) – эпигастральный угол приближается к 90°С;
- гиперстеническая - >90°С;
- астеническая - < 90°С.

Форма грудной клетки оценивается по величине эпигастрального угла, приложив «рёбра» обеих ладоней к нижнему краю грудной клетки (спереди). Угол разворота ладоней и будет являться диагностическим признаком.

Определения частоты дыхания (ЧД). Измеряем за 1 минуту.

Чтобы испытуемый не смог (вольно или невольно) повлиять на результаты, ЧД подсчитывается незаметно для исследуемого. Делая вид, что выслушиваешь сердце. В норме ЧД = 14- 20 (в среднем – 16-18).

Определение экскурсии грудной клетки.

Исследование проводят у лиц с разными формами грудной клетки (юношей и девушек), сравнивают с физиологическими нормами и делают вывод о возможной предрасположенности к дыхательной недостаточности.

Сантиметровую ленту проводят по нижнему краю лопаток и мечевидного отростка. Определяются объёмы грудной клетки (в см.) при максимальном вдохе, а затем при максимальном выдохе. Разность этих объёмов и есть показатель экскурсии. Экскурсия грудной клетки у женщин – 5 – 8 см, у мужчин – 7 – 10 см.

Факторы, влияющие на экскурсию грудной клетки:

Задания для контроля сформированности компетенций в учебное время.

Тестовый контроль:

11. **Что называется лёгочным дыханием (вентиляцией лёгких)?**
    1) обмен воздуха между альвеолами и внешней средой;
    2) обмен газов между альвеолами и кровью;
    3) обмен газов в тканях.

12. **Выдох в покое осуществляется**
    1) активно; 2) пассивно.

13. **Из каких объёмов складывается ЖЁЛ?**
    1) ДО + ОО;
    2) ДО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд}$;
    3) ОО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд.}$

14. **Назовите составные общей ёмкости лёгких (ОЁЛ)?**
    1) ДО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд;}$
    2) ОО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд}$;
    3) ЖЁЛ + ОО.

15. **Чему в среднем равен ДО у здорового человека среднего возраста?**
    1) 100 мл; 2) 500 мл; 3) 1500 мл.

16. **Как изменится величина ДО при понижении парциального давления газов во вдыхаемом воздухе?**
    1) не изменится;
    2) увеличится;
    3) уменьшится.

17. **Какой фактор препятствует спадению альвеол на выдохе и поэтому называется антиателектатическим?**
    1) молекулы воды;
    2) сурфактант;
    3) тучные клетки.

18. **Какое свойство альвеолярной стенки увеличивает отрицательное давление в плевральной полости?**
    1) эластичность;
    2) растяжимость;
    3) пластичность.

19. **Значение отрицательного давления в плевральной полости в антенатальный период?**
    1) обеспечивает вдох;
    2) улучшает гемодинамику;
    3) улучшает лимфоотток.

20. Почему особенно детям не рекомендуется дышать ртом?

1) чтобы ограничить поток воздуха;
2) чтобы нос не перестал функционировать;
3) чтобы воздух очистился, подвергся обеззараживанию и согрелся.

Вариант 2.

11.Перечислите ведущие факторы, влияющие на газообмен в лёгких

1) концентрационный градиент;
2) состояние аэрогематического барьера;
3) скорость гемодинамики в лёгких;
4) вентиляция лёгких;
5) всё перечисленное верно.

12.Что такое «альвеолярное дыхание»?

1) газообмен между альвеолами и внешней средой;
2) газообмен между альвеолами и кровью капилляров лёгких.

13.В каком соотношении находятся газообмен в лёгких и толщина аэрогематического барьера?

1) прямопропорциональном;
2) обратнопропорциональном.

14.Какие структуры лёгкого не участвуют в газообмене?

1) невентилируемые и неперфузируемые альвеолы;
2) бронхи;
3) терминальные бронхиолы.

15.Почему при снижении вентиляции лёгких уменьшается газообмен в них?

1) увеличивается градиент концентрации газов;
2) уменьшается концентрационный градиент.

16.Диффузионная способность воздушно – кровяного барьера выше для

1) кислорода;
2) углекислого газа.

17.Перечислите факторы, влияющие на эффективность транспорта газов кровью

1) количество эритроцитов;
2) степень их насыщения Hb;
3) степень сродства Hb к O_2;
4) скорость гемодинамики;
5) всё перечисленное верно.

18.Каким способом осуществляется транспорт O_2 кровью?

1) в виде соединения карбоксигемоглобин;
2) в виде соединения оксигемоглобин.

19.В чём физиологический смысл эффекта Бора?

1) зависимость степени сродства Hb к O_2 от напряжения этого газа в плазме;
2) зависимость сродства Hb к O_2 от Ph крови;

3) зависимость сродства Hb к O_2 от напряжения CO_2 в плазме.

20. Как можно оценить эффективность функции дыхания на этапе транспорта газов?

1) определив КУК;
2) рассчитав КЁК.

Задачи

3. У мужчин ростом 178 см жизненная емкость легких (ЖЕЛ) составляет 4270 мл. Оцените, как это согласуется с нормой. Сформулируйте, что такое ЖЕЛ. О чем свидетельствует отклонение ЖЕЛ от нормы у здорового человека?

3. Разные участки лёгких вентилируются неодинаково, например, верхушки легких хуже вентилируются, чем другие зоны. А может ли быть неравномерной вентиляция в пределах одного и того же ограниченного участка лёгкого?

6.1. Решение кейс-задачи «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

7. Задания для самостоятельной подготовки к практическому занятию:

Перечень контрольных вопросов:

8. Понятие и значение дыхания для организма. Дыхание как компонент различных ФС. Основные этапы дыхания.
9. Внешнее дыхание. Понятие «дыхательный цикл». Механизмы, его обеспечивающие (состояние костно-суставного аппарата, состояние дыхательной мускулатуры, состояние воздухоносных путей).
10. Понятие и функциональное значение эластических свойств лёгочной ткани, механизмы их обеспечивающие. Эластическая тяга легких
11. Значение отрицательного давления в плевральной полости. Виды пневмоторакса.
12. Дыхательные объёмы. Понятия, виды, методы исследования, диагностическое значение.
13. Анатомическое и функциональное (физиологическое) мертвое пространство. Аэродинамическое сопротивление.
14. Механизмы, обеспечивающие эффективность диффузии газов через аэрогематический барьер (градиент концентрации газов в альвеолярном воздухе и крови лёгочных капилляров; состояние гемодинамики в малом круге кровообращения вообще и особенно в капиллярах лёгкого; площадь аэрогематического барьера, толщина его; диффузионная способность тканей лёгкого).
8. Современное представление о структуре дыхательного центра (А.Н. Мислявский). Роль различных отделов ЦНС в регуляции дыхания
9. Роль гуморальных факторов в регуляции дыхания.

10. Понятие о рефлексе Геринга – Брейера.
11. Регуляция периодичности дыхания

8. Оснащение практического занятия:

- телевизор, DVD –плейер
- учебные фильмы «Внешнее дыхание»
- фонендоскопы

Основная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
12.	Физиология Учебник	Под ред. В.М.Смирнова	-М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2016.-576с.:ил.	60	1
2	Нормальная физиология. Учебник	Под ред. К.В. Судакова	-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.-880 с.:ил.	100	2
3	Нормальная физиология. Учебник	Под ред. В.М. Смирнова.	– М.: Академия, 2012.-480с	115	2

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре

1	2	3	4	7	8
1	Нормальная физиология: Учебник .	Под ред. А.В. Завьялова, В.М. Смирнова.	М.: МЕД преес-информ, 2009.	60	4
13.	Атлас по физиологии:[учеб. пособие]: в 2 т	Камкин, А.Г.	- М.: ГЭОТАР-Медиа. Т.2.-2012.-443, [5] с.:212 цв. ил.	30	
14.	Основы физиологии человека: Учебник. В 2-х томах. Изд. 3-е, перераб. и доп. .	Агаджанян Н.А., Смирнов В.М.	. – М.: РУДН, 2007. –	50	3
15.	Физиология человека: учебник	под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько.	М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2011. - 664 с.: ил.	(ЭБС)-ед.д	
16.	Ситуационные задачи по нормальной физиологии	Под ред. Л.Д.Маркиной	Медицина ДВ, 2005	10	7

Интернет-ресурсы.

7. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
14. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
15. КонсультантПлюс. Версия «ПРОФ (Законодательство)»: версия «Медицина и фармацевтика» - локальная сеть библиотеки ТГМУ
16. Электронные каталоги библиотеки ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
17. Сводный каталог периодики и аналитики по медицине MedArt. http://ucm.sibtechcenter.ru/
18. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
19. Единое окно доступа" к образовательным ресурсам http://window.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра **нормальной и патологической физиологии**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
протокол №_2__ от
« 24 » 09 2019 г.
Заведующий кафедрой
_____/ Е.В. Маркелова/

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Образовательная технология:
Кейс-задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

учебной дисциплины - Нормальная физиология

для специальности 31.05.02 Педиатрия

курс 2 семестр 4

Составитель:
к.м.н. доцент Т.Н. Климкина

Владивосток – 2019 г.

СТРУКТУРА РЕКОМЕНДАЦИЙ

1. **Образовательная технология:** кейс-задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

Мотивация реализации образовательной технологии при изучении темы. Дыхание – это совокупность процессов, включающих поступление в организм кислорода, использование его для окисления органических веществ с освобождением энергии и выделением углекислого газа в окружающую среду. Благодаря этому обеспечивается гомеостаз организма. Знание механизмов, обеспечивающих эффективность дыхания, является базой для последующего изучения дисциплин профессионального цикла. Организм осуществляет тонкое реагирование напряжения O_2 и CO_2 в крови – их содержание остаётся относительно постоянным, несмотря на различные потребности в нём, которые во время интенсивной мышечной работы могут увеличиться в несколько раз. Это постоянство достигается за счёт изменения частоты и глубины дыхания с помощью ритмичной посылки нервных импульсов от дыхательного центра к дыхательным мышцам. Знание механизмов регуляции дыхания необходимо чтобы правильно понимать возможность их использования в профилактических, диагностических и лечебных целях при изучении дисциплин профессионального цикла

Данная тема базируется на знаниях полученных студентами при изучении анатомических и гистологических особенностей системы дыхания

2. **Образовательная технология «кейс-метод» выполняет несколько функций:**

- обучающую, т.к. требует достижения студентами определенного уровня знаний для выполнения порогового уровня;
- контролирующую – проверяет наличие знаний, умений и навыков студентов для выполнении продвинутого уровня;
- воспитывающую, поскольку в процессе решения кейс-задания идет формирование личностных волевых и нравственные качеств студентов;
- методическую, позволяющую совершенствовать методику преподавания;

Кейс-метод обеспечивает компетентностный подход к образованию, т.к. развивает мышление и навыки свободного владения накопленными теоретическими знаниями и их применение в решении клинических ситуационных задач при выполнении высокого уровня.

3. **Цели занятия с применением образовательной технологии.**

3.1. **Общая цель:** изучение темы направлено на формирование компетенций по ФГОС ВО специальности педиатрия ОПК-9

3.2. **Конкретные цели и задачи.**

В результате применения образовательной технологии при изучении темы обучающиеся (слушатели) должны:

I уровень – **«иметь представление»** об особенностях дыхания при физических нагрузках, повышенном и пониженном атмосферном давлении, о

нервном и гуморальном механизмах регуляции дыхания, о локализации нейронов дыхательного центра.

II уровень – **«знать»** основные этапы дыхания; механизмы, обеспечивающие газообмен в лёгких и тканях, основные параметры оценки функции внешнего дыхания, показатели дыхательных объёмов, методы их исследования, диагностическое значение.

III уровень – **«уметь»** применять полученные знания для решения типовых задач, связанных с нарушением процессов дыхания, правильно интерпретировать изменения показателей дыхательных объёмов, с возможным использованием справочной литературы, и делать своё заключение о состоянии внешнего дыхания.

IV уровень – **«владеть»** основными методами оценки функции внешнего дыхания

4. Этапы проведения реализации образовательной технологии:

№ п/п	Название этапа	Цель этапа	Время
1	2	3	4
Вводная часть занятия			5-10 %
1.	Организация занятия	Мобилизовать внимание студентов на данное занятие	2 мин.
2.	Определение темы, мотивации, цели, задач занятия	Раскрыть практическую значимость занятия в системе подготовки к профессиональной деятельности, сформировать мотив и, как следствие, активизировать познавательную деятельность студентов	3 мин.
Основная часть занятия			80-90 %
1	2	3	4
3.	Контроль исходных знаний, умений и навыков	Проверка готовности студентов к занятию, выявление исходного уровня знаний, умений и навыков	10мин
4.	Общие и индивидуальные задания на СРС в учебное время	Дифференцированное ориентирование студентов к предстоящей самостоятельной их работе по выполнению образовательной технологии кейс-задачи «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»	5 мин
5.	Демонстрация методики	Показать ориентировочную основу действия (ООД) по изучению анатомии и топографии органов внешнего дыхания и методику работы по кейс-задаче	10 мин.
6.	Управляемая СРС в	Овладение необходимыми	35 мин.

	учебное время	общекультурными, профессиональными компетенциями, исходя из конкретных целей занятия. Реализация образовательной технологии: кейс- задача «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»	
7.	Реализация планируемой формы занятия	Контроль результатов обучения по решению ситуационных задач и оценка кейса с помощью уровней	10 мин
8.	Итоговый контроль	Оценивание индивидуальных достижений студента, выявление индивидуальных и типичных ошибок и их корректировка	5 мин.
Заключительная часть занятия			5-10 %
9.	Подведение итогов занятия	Оценка деятельности студентов, определение достижения цели занятия. Преподаватель анализирует работу каждого студента. Подводит итоги занятия, делает выводы, определяет выполнение учебно-воспитательных целей, а также общий уровень подготовки студентов к занятию. Объявляет оценки студентам, отмечает хорошо и слабо подготовленных студентов, отвечает на вопросы.	7 мин.
10.	Общие и индивидуальные задания на СРС во внеучебное время	Указание на самоподготовку студентов, ее содержание и характер	3 мин.

5. Ориентировочная основа действия (ООД) по проведению практического занятия с использованием образовательной технологии.

В ходе отработки учебного материала используются интерактивные педагогические технологии, основанные на активизации индивидуальной (межличностный диалог, индивидуальная «мозговая атака») и коллективной деятельности («мозговая атака», кейс – технология, групповая дискуссия), а также имитационное моделирование (при оценке функциональных показателей дыхания).

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление темы при проведении методов оценки эффективности лёгочного дыхания и оценке функциональных показателей дыхания.

Функция дыхания представлена этапами:

- вентиляция лёгких,
- альвеолярное дыхание,
- транспорт газов кровью,
- газообмен в тканях,
- внутреннее дыхание.

«Функциональное мёртвое пространство» представлено: воздухоносными путями, неперфузируемыми и невентилируемыми альвеолами.

Определение формы грудной клетки.

У здоровых людей встречаются следующие формы грудной клетки:

- нормостеническая (коническая) – эпигастральный угол приближается к 90°С;
- гиперстеническая - >90°С;
- астеническая - < 90°С.

Форма грудной клетки оценивается по величине эпигастрального угла, приложив «рёбра» обеих ладоней к нижнему краю грудной клетки (спереди). Угол разворота ладоней и будет являться диагностическим признаком.

Определения частоты дыхания (ЧД). Измеряем за 1 минуту.

Чтобы испытуемый не смог (вольно или невольно) повлиять на результаты, ЧД подсчитывается незаметно для исследуемого. Делая вид, что выслушиваешь сердце. В норме ЧД = 14- 20 (в среднем – 16-18).

Определение экскурсии грудной клетки.

Исследование проводят у лиц с разными формами грудной клетки (юношей и девушек), сравнивают с физиологическими нормами и делают вывод о возможной предрасположенности к дыхательной недостаточности.

Сантиметровую ленту проводят по нижнему краю лопаток и мечевидного отростка. Определяются объёмы грудной клетки (в см.) при максимальном вдохе, а затем при максимальном выдохе. Разность этих объёмов и есть показатель экскурсии. Экскурсия грудной клетки у женщин – 5 – 8 см, у мужчин – 7 – 10 см.

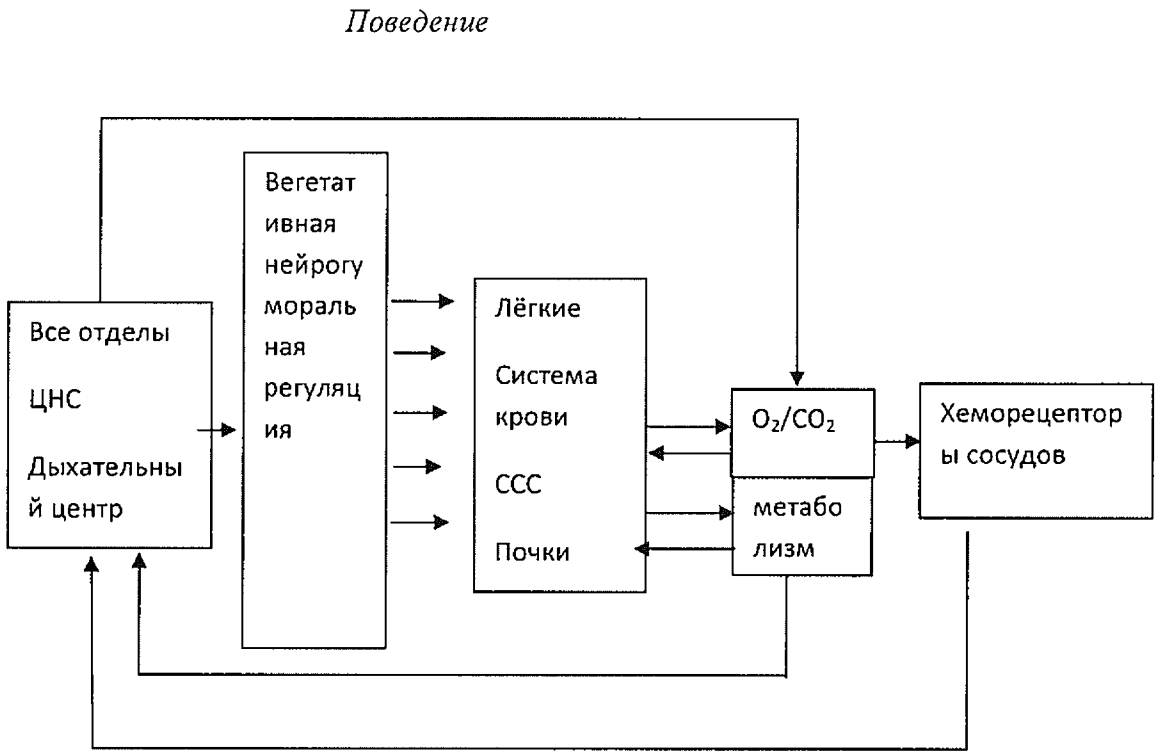
Факторы, влияющие на экскурсию грудной клетки:

Механизм кессонной и горной болезни :

Название болезни	**Причины**	**Последствия**
Высотная болезнь	Условия пониженного давления	Последствия гипоксии: увеличивается вентиляция лёгких; повышается АД, увеличивается ЧСС. Последствия гипокапнии: снижается вентиляция лёгких, развивается слабость, цианоз, снижается ЧСС, снижается АД, головные боли, уменьшение глубины дыхания. На высоте свыше 7 км могут наступить потеря сознания, нарушение дыхания и кровообращения.

Кессонная болезнь	Переход от высокого давления к нормальному	Боли в мышцах, головокружение, рвота, одышка, потеря сознания, в тяжёлых случаях возникают параличи

Схема ФС поддерживающая оптимальное для метаболизма содержание O_2 и CO_2 в крови



Задания для контроля сформированности компетенций в учебное время.

Тестовый контроль:

1. **Что называется лёгочным дыханием (вентиляцией лёгких)?**
   1) обмен воздуха между альвеолами и внешней средой;
   2) обмен газов между альвеолами и кровью;
   3) обмен газов в тканях.

2. **Выдох в покое осуществляется**
   1) активно; 2) пассивно.

3. **Из каких объёмов складывается ЖЁЛ?**
   1) ДО + ОО;
   2) ДО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд}$;
   3) ОО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд.}$

4. **Назовите составные общей ёмкости лёгких (ОЁЛ)?**
   1) ДО + $РО_{вд}$ + $РО_{выд}$;
   2) ОО + $РО_{вд}$ +$РО_{выд}$;
   3) ЖЁЛ + ОО.
5. **Чему в среднем равен ДО у здорового человека среднего возраста?**
   1) 100 мл; 2) 500 мл; 3) 1500 мл.
6. **Как изменится величина ДО при понижении парциального давления газов во вдыхаемом воздухе?**
   1) не изменится;
   2) увеличится;
   3) уменьшится.
7. **Какой фактор препятствует спадению альвеол на выдохе и поэтому называется антиателектатическим?**
   1) молекулы воды;
   2) сурфактант;
   3) тучные клетки.
8. **Какое свойство альвеолярной стенки увеличивает отрицательное давление в плевральной полости?**
   1) эластичность;
   2) растяжимость;
   3) пластичность.
9. **Значение отрицательного давления в плевральной полости в антенатальный период?**
   1) обеспечивает вдох;
   2) улучшает гемодинамику;
   3) улучшает лимфоотток.
10. **Почему особенно детям не рекомендуется дышать ртом?**
    1) чтобы ограничить поток воздуха;
    2) чтобы нос не перестал функционировать;
    3) чтобы воздух очистился, подвергся обеззараживанию и согрелся.

Вариант 2.

1. **Перечислите ведущие факторы, влияющие на газообмен в лёгких**
   1) концентрационный градиент;
   2) состояние аэрогематического барьера;
   3) скорость гемодинамики в лёгких;
   4) вентиляция лёгких;
   5) всё перечисленное верно.
2. **Что такое «альвеолярное дыхание»?**
   1) газообмен между альвеолами и внешней средой;
   2) газообмен между альвеолами и кровью капилляров лёгких.

3. **В каком соотношении находятся газообмен в лёгких и толщина аэрогематического барьера?**
   1) прямопропорциональном;
   2) обратнопропорциональном.
4. **Какие структуры лёгкого не участвуют в газообмене?**
   1) невентилируемые и неперфузируемые альвеолы;
   2) бронхи;
   3) терминальные бронхиолы.
5. **Почему при снижении вентиляции лёгких уменьшается газообмен в них?**
   1) увеличивается градиент концентрации газов;
   2) уменьшается концентрационный градиент.
6. **Диффузионная способность воздушно – кровяного барьера выше для**
   1) кислорода;
   2) углекислого газа.
7. **Перечислите факторы, влияющие на эффективность транспорта газов кровью**
   1) количество эритроцитов;
   2) степень их насыщения Hb;
   3) степень сродства Hb к O_2;
   4) скорость гемодинамики;
   5) всё перечисленное верно.
8. **Каким способом осуществляется транспорт O_2 кровью?**
   1) в виде соединения карбоксигемоглобин;
   2) в виде соединения оксигемоглобин.
9. **В чём физиологический смысл эффекта Бора?**
   1) зависимость степени сродства Hb к O_2 от напряжения этого газа в плазме;
   2) зависимость сродства Hb к O_2 от Ph крови;
   3) зависимость сродства Hb к O_2 от напряжения CO_2 в плазме.
10. **Как можно оценить эффективность функции дыхания на этапе транспорта газов?**
   1) определив КУК;
   2) рассчитав КЁК.

Задачи

1. У мужчин ростом 178 см жизненная емкость легких (ЖЕЛ) составляет 4270 мл. Оцените, как это согласуется с нормой. Сформулируйте, что такое ЖЕЛ. О чем свидетельствует отклонение ЖЕЛ от нормы у здорового человека?

2. Разные участки лёгких вентилируются неодинаково, например, верхушки легких хуже вентилируются, чем другие зоны. А может ли быть неравномерной вентиляция в пределах одного и того же ограниченного участка лёгкого?

Ответы к тестам.
Вариант -1: 1 – 1; 2- 2; 3 – 2; 4 - 3; 5 - 2; 6 - 3; 7 – 2; 8 – 2; 9 – 2,3; 10 – 3.
Вариант – 2: 1 – 5; 2 – 2; 3 – 2; 4 – 1; 5 – 2; 6 – 2; 7 – 5; 8 – 2; 9 – 2; 10 – 2.

Ответы к задачам.

1. Жизненная емкость (ЖЕЛ) измеряется объемом воздуха при максимальном выдохе после максимального вдоха. Для мужчин ЖЕЛ в норме равна 3,5 – 5 л. Для оценки измеренной ЖЕЛ необходимо определить должную ЖЕЛ по формуле: рост х 25 (для мужчин). 178см х 25 = 4450 мл – должная величина ЖЕЛ. В данном случае ЖЕЛ ниже должной величины на 4,1%, что не выходит за пределы нормы. Понижение ЖЕЛ у здорового человека – показатель слабой физической тренированности.
2. Для решения задачи следует знать, могут ли неравномерно вентилироваться (неравномерно растягиваться) альвеолы, расположенные близко друг от друга, а также от чего зависит способность альвеолы растягиваться в большей или меньшей степени при поступлении в неё воздуха? Это зависит от состояния стенок и диаметра альвеолы. Чем жёстче стенки, тем альвеолы менее растяжимы. Альвеолы большего диаметра (уже растянутые в силу каких-то обстоятельств) при поступлении воздуха будут растягиваться ещё сильнее, «отбирая» воздух у менее растянутых альвеол. Таким образом, в зависимости от этих двух факторов даже соседние альвеолы вентилируются по-разному.

6. Решение кейс-задачи «Внешнее дыхание. Регуляция дыхания»

7. Задания для самостоятельной подготовки к практическому занятию:

Перечень контрольных вопросов:

1. Понятие и значение дыхания для организма. Дыхание как компонент различных ФС. Основные этапы дыхания.
2. Внешнее дыхание. Понятие «дыхательный цикл». Механизмы, его обеспечивающие (состояние костно-суставного аппарата, состояние дыхательной мускулатуры, состояние воздухоносных путей).
3. Понятие и функциональное значение эластических свойств лёгочной ткани, механизмы их обеспечивающие. Эластическая тяга легких
4. Значение отрицательного давления в плевральной полости. Виды пневмоторакса.

5. Дыхательные объёмы. Понятия, виды, методы исследования, диагностическое значение.
6. Анатомическое и функциональное (физиологическое) мертвое пространство. Аэродинамическое сопротивление.
7. Механизмы, обеспечивающие эффективность диффузии газов через аэрогематический барьер (градиент концентрации газов в альвеолярном воздухе и крови лёгочных капилляров; состояние гемодинамики в малом круге кровообращения вообще и особенно в капиллярах лёгкого; площадь аэрогематического барьера, толщина его; диффузионная способность тканей лёгкого).
8. Современное представление о структуре дыхательного центра (А.Н. Мислявский). Роль различных отделов ЦНС в регуляции дыхания
9. Роль гуморальных факторов в регуляции дыхания.
10. Понятие о рефлексе Геринга – Брейера.
11. Регуляция периодичности дыхания

Задания для СРС во внеучебное время.

1.Составить таблицу ёмкостей лёгких. Записать физиологические нормы легочных объёмов.

2. Зарисовать схему ФС поддерживающую оптимальное для метаболизма содержание O_2 и CO_2 в крови.

3. Опишите механизм кессонной и горной болезни по схеме:

Название болезни	**Причины**	**Последствия**
Высотная болезнь		
Кессонная болезнь		

Вопросы для самоконтроля подготовки к практическому занятию

1. Какие показатели внешнего дыхания являются регулируемыми?
2. Назовите уровни дыхательного центра (ДЦ), их физиологическое значение.
3. Каким будет дыхание при сохранении только бульбарного отдела ДЦ?
4. Какие нейроны дыхательного центра «запускают» вдох?
5. Какие нейроны дыхательного центра подавляют вдох?
6. Где находится пневмотаксический центр? Что он регулирует?
7. Назовите ведущие факторы гуморального механизма регуляции.
8. За счёт каких механизмов отмечается гипервентиляция лёгких в процессе физической нагрузки?

9. Лицам, страдающим недостаточностью, прежде всего каких функций, следует запретить восхождение в горы?
10. Какие условия приводят к развитию кессонной болезни? Профилактика кессонной болезни.

8. Оснащение практического занятия:

- телевизор, DVD –плейер
- учебные фильмы «Внешнее дыхание»
- фонендоскопы

Основная литература

и/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	7	8
7.	Физиология Учебник	Под ред. В.М. Смирнова	-М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2016.-576с.:ил.	60	1
2	Нормальная физиология. Учебник	Под ред. К.В. Судакова	-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.-880 с.:ил.	100	2
3	Нормальная физиология. Учебник	Под ред. В.М. Смирнова.	– М.: Академия, 2012.-480с	115	2

Дополнительная литература

п/№	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре

1	2	3	4	7	8
1	Нормальная физиология: Учебник .	Под ред. А.В. Завьялова, В.М. Смирнова.	М.: МЕДпреес-информ, 2009.	60	4
8.	Атлас по физиологии:[учеб. пособие]: в 2 т	Камкин, А.Г.	- М.: ГЭОТАР-Медиа. Т.2.-2012.-443, [5] с.:212 цв. ил.	30	
9.	Основы физиологии человека: Учебник. В 2-х томах. Изд. 3-е, перераб. и доп. .	Агаджанян Н.А., Смирнов В.М.	. – М.: РУДН, 2007. –	50	3
10.	Физиология человека: учебник	под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько.	М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2011. - 664 с.: ил.	(ЭБС)-ед.д	
11.	Ситуационные задачи по нормальной физиологии	Под ред. Л.Д.Маркиной	Медицина ДВ, 2005	10	7

Интернет-ресурсы.

7. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
8. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
9. КонсультантПлюс. Версия «ПРОФ (Законодательство)»: версия «Медицина и фармацевтика» - локальная сеть библиотеки ТГМУ
10. Электронные каталоги библиотеки ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
11. Сводный каталог периодики и аналитики по медицине MedArt. http://ucm.sibtechcenter.ru/
12. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
13. Единое окно доступа" к образовательным ресурсам http://window.