Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.03.2022 11:20:06
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2637b784eec019bf8a794cb4

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

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
нормальной и патологической
физиологии
_____ Маркелова Е.В.
«24» 09. 2019 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Деловая игра
Тема: Регуляция кровообращения
ДИСЦИПЛИНЫ
Нормальная физиология
наименование дисциплины

основной образовательной программы ВО

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ _ 32.05.01 Медико-профилактическое дело

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная
СРОК ОСВОЕНИЯ ООП: 6лет
ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ: 108 ч. (3 з.е)
КАФЕДРА: нормальной и патологической физиологии

Владивосток - 2019

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

1) ФГОС ВО –по специальности **32.05.01 Медико-профилактическое дело** утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «15» июня 2017г. № 552

2) Учебный план по специальности _ **32.05.01 Медико-профилактическое дело** утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «_17_»_04.__2018 г.,

3) Рабочая программа дисциплины нормальная физиология утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «26»05. 2017г., Протокол №7

Образовательная технология учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры нормальной и патологической физиологии от «24» 09.2019г. Протокол № 2 ___

Заведующий кафедрой подпись *Маркелова Е.В.*

Образовательная технология учебной дисциплины одобрена УМС по специальностям факультета общественного здоровья __ __ от « 17 » октября 2019 г. Протокол № 1

Председатель УМС Скварник В.В.

подпись

Разработчики:

доцент _____ Сидорова О.Н.

(занимаемая должность) (подпись)

2 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

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

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

Задачами использования образовательной технологии являются

- способность анализировать проблемную ситуацию,
- аргументированно высказывать собственное мнение,
- умение проводить физиологический анализ данных
- умение работать в команде

2.2. Место образовательной технологии в структуре рабочей программы учебной дисциплины (модуля) (ВО) по специальности 32.05.01 _ Медико-профилактической дело

2.2.1. Образовательная технология учебной дисциплины нормальная физиология относится к основной образовательной программе (ВО) по специальности **32.05.01** Медико-профилактическое дело

2.2.2. Для использования данной образовательной технологии дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, разные уровни сформированных при обучении по основным образовательным программам высшего образования (специалитет) по специальностям «медико-профилактическое дело», компетенции: ОПК-5

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

2.3.1.Перечислить виды профессиональной деятельности

1- Диагностическая: оценка функционального состояния организма взрослого человека на основе знаний закономерностей функционирования отдельных органов и систем

2- Профилактическая: формирование физиологической базы здорового образа жизни в профилактики заболеваний

3- Научно-исследовательская: самостоятельная аналитическая деятельность, участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по исследованию механизмов развития, методов диагностики и профилактики различных заболеваний

2.3.2. Реализация данной образовательной технологии учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций ОПК-5

№ 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
1.	ОПК-5	Способность оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	Закономерности функционирования и механизмы регуляции деятельности органов и систем здорового организма, - основные физиологические константы организма и механизмы их саморегуляции; - функциональные системы организма; - механизмы, обеспечивающие адаптационные возможности организма в различных условиях внешней среды; - сущность основных методов исследования различных функций здорового организма, используемых в практической медицине;	Использовать общенаучный метод познания закономерностей жизнедеятельности здорового организма в различных условиях его существования; - объяснить принцип наиболее важных методик исследования функций здорового организма; - самостоятельно выполнять лабораторные работы, защищать протокол проведенного исследования, решать тестовые задания и ситуационные задачи, готовить научные сообщения и др.;	- методом определения артериального давления по Короткову; - методом выслушивания тонов сердца; - техникой регистрации и этапами анализа ЭКГ; - методом пальпации пульса; - методами оценки функций внешнего дыхания - методами оценки функций сенсорных систем и высшей нервной деятельности	Блиц - опрос, тестирование, контрольная работа, проверка заданий самостоятельной работы, протоколов практических работ, решение ситуационных задач

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- 5	Модуль-II «физиология систем крови и кровообращения»	Тема: « Физиология сердца» «Физиология сосудов» « Регуляция кровообращения»

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-II «физиология систем крови и кровообращения»	4		6	4	14	Блиц-опрос, ситуационные задачи, тесты
	ИТОГО:	4		6	4	14	

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1.	Модуль II «физиология систем крови и кровообращения» Темы: «Регуляция сердечной деятельности» « Регуляция сосудистого тонуса»	1.Зарисовка схем рефлекторных дуг сердечно-сосудистых рефлексов; 2.Зарисовка схемы функциональной системы поддержания артериального давления 3. Расчет гемодинамических показателей. Определение вегетативного статуса и типа кровообращения	4
	Итого часов		4

3.3.2. Информационное обеспечение образовательной технологии.

1. лекционный материал
2. методические разработки практических занятий
3. основная литература
4. дополнительная литература

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

1.Механизмы регуляции гемодинамики (срочные, промежуточные, длительного действия).
2. Сосудодвигательный центр. Роль различных отделов ЦНС в регуляции кровообращения.
3. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности и тонуса сосудов. Рефлексогенные зоны сердца и сосудов
4. Влияние блуждающего нерва и симпатических нервов на сердце.
5.Эфферентные (сосудодвигательные) нервы: вазоконстрикторы и вазодилататоры.
6. Гуморальные влияния на сосудистый тонус и сердечную деятельность
7. Функциональная система поддержания артериального давления.

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 заданий	Кол-во независимых вариантов
1.		4	5	6	7
1.	входной	Модуль II «физиология систем крови и кровообращения» Темы: «Регуляция сердечной деятельности» « Регуляция сосудистого тонуса»	тесты	10	5
2.	текущий	Модуль II «физиология систем крови и кровообращения» Темы: «Регуляция сердечной деятельности» « Регуляция сосудистого тонуса»	Тесты, ситуационные задачи	10	5

3.4.2.Примеры оценочных средств[2]:

для входного контроля (ВК)	**1. Центр парасимпатической иннервации сердца находится в:** 1) верхних шейных сегментах спинного мозга; 2) верхних грудных сегментах спинного мозга; 3)

	продолговатом мозге. **2. Окончания блуждающего нерва выделяют медиатор**: 1) ацетилхолин; 2) адреналин; 3) серотонин. **3.Какие эффекты на сердце оказывают симпатические нервы?** 1) учащение ЧСС; 2) урежение ЧСС; 3) увеличение силы сокращений; 4) снижение сократи-мости; 5) повышение возбудимости; 6) снижение возбудимости; 7) повышение проводимости; 8) снижение проводимости. **4.Где располагаются прессорный и депрессорный отделы СДЦ (сосудодвигательный центр)?** 1) спинной мозг; 2) продолговатый мозг; 3) средний мозг; 4) ГПТ; 5) КБП. **5.Какие эффекты на сердце оказывает блуждающий нерв**? 1) увеличение ЧСС; 2) снижение ЧСС; 3) снижение силы сокращения; 4) увеличение силы сокращения; 5) снижение возбудимости; 6) увеличение возбудимости; 7) снижение проводимости; 8) увеличение проводимости
для текущего контроля (ТК)	**1.Импульсная активность в депрессорном нерве при повышении артериального давления**: 1)не изменяется; 2)уменьшается; 3) исчезает; 4)усиливается; 5)уменьшается, затем увеличивается; **2. Исполнительными органами и механизмами функциональной системы, поддерживающими оптимальный уровень АД, являются**: 1)сердце; 2) легкие, печень, селезёнка; 3)сосуды; 4)объем циркулирующей крови; 5)все вышеперечисленное верно. **3. Чем обусловлено повышение АД после дозированной физической нагрузки?** 1) рефлекторным повышением тонуса симпатического отдела в.н.с. с проприорецепторов; 2) повышением тонуса депрессорного отдела с барорецепторов сосудов; 3) повышением тонуса прессорного отдела с хеморецепторов сосудов; 4) влиянием ренин-ангиотензинной системы . **4. Какие гуморальные факторы повышают тонус сосудов?** 1) адреналин; норадреналин; 2) вазопрессин; 3) гистамин; 4) ацетилхолин; 5) ренин-ангиотензинная система; 6) альдостерон. **5.Раздражение барорецепторов аорты и сонной артерии вызывает рефлексы**: 1.депрессорые; 2.прессорные; 3.кардио-кардиальные; 4.Гольца; 5.Данини-Ашнера **6. Какие регуляторные механизмы поддержания АД обеспечивают срочную саморегуляцию?** 1) барорецепторные рефлексы; 2) хеморецепторные

	рефлексы; 3) ренин-ангиотензинная система; 4) ишемический механизм; 5) альдостероновая система

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

3.5.1. Основная литература[3]

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 агентство» 2016	60	2
2.	Нормальная физиология: учебник	Под ред. К.В.Судакова .	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015	100	2
3.	Физиология: учебник .	под ред. В.М. Смирнова, В.А. Правдивцева, Д.С.Свешникова.	М.: Медицинское информационное агентство, 2017	60	2

3.5.2. Дополнительная литература[4]

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. Б.И.Ткаченко.	М.: ГЭОТАР-Медиа,	50	1

[4] *Дополнительная учебная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы и включает учебно-методические пособия, изданные в ГБОУ ВПО ВГМУ Минздравсоцразвития России машинописные работы кафедры, и содержит не более 3х изданных за последние 5-10 лет печатных и/или электронных изданий по учебным дисциплинам (модулям) базовой части всех циклов*

			2016		
2.	Атлас по физиологии:[учеб. пособие]: в 2 т	А.Г. Камкин, И.С. Киселева.	М.: ГЭОТАР-Медиа. Т.2 2012.-443, [5] с.	50	3
3.	Физиология человека: учебник	/ под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько.	М.: ОАО «Издательство "Медицина", 2011		

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 «движение крови по сосудам»
- тонометры
- методические разработки практических занятий (ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам)
- Доски.

3.8. Образовательная технология учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами и практиками[5]

№п/п	Наименование последующих дисциплин	Образовательная технология дисциплины, необходимая для изучения последующих дисциплин
		1
1	Модуль клинических дисциплин профессионального цикла	Деловая игра «Регуляция кровообращения»
2	Модуль медико-профилактических дисциплин профессионального цикла.	Деловая игра «Регуляция кровообращения»

4. Методические рекомендации по применению образовательной технологии дисциплины:

Обучение складывается из аудиторных занятий (10 часов), включающих лекционный курс и практические занятия, самостоятельную работу (4час.) и контроль самостоятельной работы (1 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по теме «Регуляция кровообращения ».

При использовании образовательной технологии учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать теоретическую подготовку и освоить практические умения в физиологическом анализе ситуационной задачи.

Практические занятия с использованием образовательной технологии проводятся в виде деловой игры, демонстрации освоенного материала и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания.

Самостоятельная работа подразумевает подготовку к проведению деловой игры по теме и включает- вводную информацию, ключевые понятия, задачи для действующих лиц .

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине при реализации образовательной технологии- деловая игра и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По образовательной технологии учебной дисциплины разработаны :

-методические рекомендации для обучающихся (слушателей)

- методические указания для преподавателей

При реализации образовательной технологии учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят деловую игру, оформляют протокол исследования и представляют в письменном виде.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Результаты освоения образовательной технологии учебной дисциплины нормальная физиология включены в паспорт компетенций выпускника и Государственную итоговую аттестацию.

Федеральное государственное бюджетное 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 _____
д.м.н., профессор Маркелова Е.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Образовательная технология **Деловая (ролевая) игра**
Тема: **Регуляция кровообращения**
(наименование)

учебной дисциплины нормальная физиология
(наименование учебной дисциплины, (согласно учебному плану))

для специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
курс I семестр II

Составители: Сидорова О.Н.
к.м.н., доцент

Рецензент: Гончарова Р.К.
доцент кафедры общей и
клинической фармакологии

Владивосток – 2019 г.

СТРУКТУРА РЕКОМЕНДАЦИЙ

1.Образовательная технология: Деловая (ролевая) игра: «Регуляция кровообращения»

2.Мотивация использования образовательной технологии при изучении темы.

В организме человека существует сложнейшая и вместе с тем уникальная по своей целесообразности система регуляции кровяного давления, в которой участвуют многие компоненты - сосудистый, сердечный, гуморальный, нервный, почечный и др. Сложная «мозаика» включения различных звеньев регуляции обеспечивает адекватный потребностям организма органный и тканевой кровоток. Знание механизмов регуляции кровообращения необходимо для понимания причин нарушения кровоснабжения различных органов и выбора профилактических мероприятий для их предупреждения при изучении дисциплин профессионального цикла и в практической деятельности врача профилактической медицины.

3.Цели занятия с применением образовательной технологии.

Общая цель: изучение темы направлено на формирование общепрофессиональных компетенций по ФГОС ВО специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело ОПК-5

Конкретные цели и задачи.

После изучения темы обучающийся (слушатель) должен:

«Знать» - механизмы кратковременного, промежуточного и длительного действия, обеспечивающие поддержание артериального давления на оптимальном уровне

«Уметь»- анализировать и объяснять причины изменения гемодинамики при различных воздействиях в процессе выполнения практической работы и решении ситуационных задач

«Владеть» - некоторыми функциональными пробами сердечнососудистой систем

4.Вопросы, изученные на предшествующих дисциплинах и необходимые для освоения темы с использованием образовательной технологии.

1. Иннервация сердца и сосудов (анатомии человека)
2. Локализация ядер и ганглиев симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (анатомии человека)

5. Задания для самостоятельной подготовки по образовательной технологии:

5.1. Перечень контрольных вопросов для самоконтроля знаний.

1. Механизмы регуляции гемодинамики (срочные, промежуточные, длительного действия).
2. Сосудодвигательный центр. Роль различных отделов ЦНС в регуляции кровообращения.
3. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности и тонуса сосудов. Рефлексогенные зоны сердца и сосудов
4. Влияние блуждающего нерва и симпатических нервов на сердце.
5. Эфферентные (сосудодвигательные) нервы: вазоконстрикторы и вазодилататоры.
6. Гуморальные влияния на сосудистый тонус и сердечную деятельность
7. Функциональная система поддержания артериального давления.

5.2. Задания для СРС во внеучебное время

1. Зарисовать схемы экстракардиальных рефлексов (собственных и сопряженных).
2. Записать физиологические эффекты влияния симпатического и парасимпатического отделов ВНС на сердце.
3. Зарисовать функциональную систему поддержания артериального давления.

Провести физиологический анализ ситуации:

После физической нагрузки у 2-х студентов отмечалось повышение АД. У одного из них давление вернулось к норме через две минуты, у другого – через 15 мин. Объясните механизм повышения и стабилизации АД после нагрузки. Оцените состояние здоровья первого и второго студента по данным показателям

5.3. Задания для самоконтроля подготовки к практическому занятию (тесты).

1. С какими рецепторами сердечной мышцы взаимодействуют медиаторы парасимпатического отдела ВНС?
2. Где располагаются центры симпатической и парасимпатической регуляции сердца?
3. На какие рецепторы направлено действие фармакологических препаратов для снятия симпатических влияний на сердце?
4. Какой медиатор оказывает тормозное влияние на работу сердца?
5. Раздражение каких рефлексогенных зон вызывает усиление работы сердца?
6. Какие рефлексы вызывают торможение сердечной деятельности?
7. Какие гуморальные факторы стимулируют работу сердца?
8. Какие механизмы обеспечивают срочную регуляцию артериального давления?
9. Какие отделы ЦНС участвуют в регуляции артериального давления?
10. Перечислите главные рефлексогенные зоны сосудов.
11. Какой эффект вызывает барорецепторный рефлекс?
12. К какому эффекту приводит хеморецепторный рефлекс?
13. Какие рефлексы возникают при повышении давления в малом круге кровообращения?
14. Какова природа вазоконстрикторов и вазодилататоров?
15. Перечислите гуморальные факторы, повышающие и понижающие тонус сосудов.

Этапы проведения практического занятия с применением образовательной технологии.

№ п/п	Название этапа	Цель этапа	Время
1	2	3	4
I.	**Вводная часть занятия**		5-10 %
1.	Организация занятия	Мобилизовать внимание студентов на данное занятие	5 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	5 мин
II.	**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	10 мин
4.	Общие и индивидуальные задания на СРС в учебное время	Дифференцированное ориентирование студентов к предстоящей самостоятельной их работе	10 мин
5.	Демонстрация методики	Показать ориентировочную основу действия (ООД)	10 мин
6.	Управляемая СРС в	Овладение необходимыми	

	учебное время	профессиональными компетенциями, исходя из конкретных целей занятия	
7.	Реализация планируемой формы занятия (физиологический разбор предложенной ситуации , дискуссия др.)	Контроль результатов обучения и оценка с помощью дескрипторов	20 мин
8.	Итоговый контроль	Оценивание индивидуальных достижений студента, выявление индивидуальных и типичных ошибок и их корректировка	15 мин
III.	**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.	10 мин
10.	Общие и индивидуальные задания на СРС во внеучебное время	Указание на самоподготовку студентов, ее содержание и характер	5 мин

8. **Ориентировочная основа действия (ООД) для проведения самостоятельной работы студентов в учебное время при реализации образовательной технологии (подготовка ролевой игры).**

Разработка ситуации:

количество участников в деловой игре зависит от количества студентов в учебной группе и сложности ситуации. В данной ситуации принимают участие:1- ведущий; 2-студенты, выполняющие функциональную пробу – испытуемые (2-3 студента); исследователи, определяющие артериальное давление по методу Короткова и частоту сердечных сокращений (ЧСС) по пульсу (количество соответствует количеству испытуемых); эксперты, оценивающие показатели артериального давления и ЧСС и дающие заключение по типу реакции на физическую нагрузку; 3- студенты, моделирующие механизмы нервного и гуморального контроля (афферентное, центральное и эфферентные звенья, гормоны и продукты обмена) за гемодинамикой.

Ключевые понятия.

- **Систолическое** артериальное давление (СД), обусловлено главным образом работой сердца, в норме- 100-130 мм.рт.ст.
- **Диастолическое** артериальное давление (ДД), обусловлено главным образом тонусом сосудов, в норме – 60-90 мм.рт.ст.
- **Пульсовое** давление (ПД) – разница между систолическим и диастолическим давлением, в норме – 35-45 мм.рт.ст.
- **Сосудодвигательный центр (СДЦ)** – это совокупность структур разных уровней ЦНС, обеспечивающих регуляцию кровообращения

- **Нормотоническая** реакция – если наряду с небольшим увеличением ЧСС повышается СД и несколько снижается ДД. При этом ПД повышается в основном за счет СД
- **Астеническая** реакция - если значительно возрастает ЧСС, СД не меняется или незначительно повышается , а ДД повышается, за счет чего снижается ПД
- **Гипертоническая** реакция - при ней значительно возрастает ЧСС и СД (до 180-200 мм.рт.ст.), ДД не меняется или немного увеличивается, значительно возрастает ПД. Обычно у этих людей восстановление АД и ЧСС удлинено
- **Дистоническая** реакция - при ней наблюдается увеличение ЧСС, значительное повышение СД при значительном снижении ДД.
- **Барорецепторный рефлекс** – с барорецепторов дуги *аорты* и *каротидного синуса* возникает при повышении давления в большом круге кровообращения, приводит к снижению АД
- **Хеморецепторный рефлекс** – с хеморецепторов дуги *аорты и каротидного синуса*- возникает при снижении кислорода или повышении углекислого газа в крови, ведет к усилению кровотока, повышению АД
- **Вазоконстрикторы** – сосудосуживающие нервы. Это симпатические нервы, иннервирующие все отделы сосудистой системы, кроме капилляров. Медиатор **норадреналин** при взаимодействии с **альфа-адренорецепторами** миоцитов сосудов вызывает сужение сосудов
- **Вазодилататоры**- сосудорасширяющие нервы. Механизмы вазодилатации различны: уменьшение тонуса симпатических сосудосуживающих нервов; взаимодействие медиатора норадреналина с бета-адренорецепторами сосудистых миоцитов; симпатические холинергические нервные волокна (в сосудах некоторых органов - скелетных мышцах и др.); парасимпатические нервные волокна (ограниченное влияние – всего 4 нерва); расширение микрососудов – при закрытии артериовенозных анастомозов
- **Механизмы кратковременного действия**: рефлекторный и ишемический
- **Механизмы промежуточного** действия: изменение объема депонированной крови; изменение транскапиллярного обмена жидкости; изменение миогенного тонуса (релаксация сосудов), ренин-ангиотензинная система
- **Механизмы длительного действия**: почечная контролирующая система (изменение диуреза); вазопрессиновый и натрийуретический механизмы; альдостероновый механизм

Задачи для действующих лиц:

Вопросы к испытуемым:

- При каких условиях выполняется функциональная проба Мартине-Кушелевского?
- Чем можно объяснить время последней регистрации АД и ЧСС?

Вопросы к исследователю показателей гемодинамики:

- По каким физиологическим показателям можно судить о гемодинамики?
- Какие методы регистрации артериального давления Вам известны?
- Какие показатели артериального давления можно оценить методом Короткова?
- Какую информацию можно получить при пальпации артериального пульса?

Вопросы к эксперту:

- Какие типы реакций сердечно-сосудистой системы можно выявить при пробе Мартине-Кушелевского?
- Какие изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений регистрируются при нормотонической, гипертонической, астенической и дистонической реакциях на физическую нагрузку?

- О чем могут свидетельствовать различные реакции сердечно-сосудистой ситемы на физическую нагрузку?

Вопросы к афферентному звену регуляции гемодинамики.

- Чем представлено афферентное звено регуляции гемодинамики? В механизмы какого действия (кратковременного, промежуточного или длительного) включается афферентное звено?
- Где располагаются главные рефлексогенные зоны регуляции гемодинамики?
- Чем вызвано возбуждение баро- и хеморецепторов рефлексогенных зон?

Вопросы к центральному звену регуляции кровообращения:

- В каких отделах ЦНС располагается представительство сосудодвигательного центра?
- Какова роль спинного мозга в регуляции кровообращения?
- Какова роль ствола мозга в регуляции кровообращения?
- Какова роль промежуточного и конечного мозга в регуляции кровообращения?

Вопросы к эфферентному звену регуляции гемодинамики:

- Чем представлено эфферентное звено регуляции гемодинамики?
- Какие нервы относятся к вазоконстрикторам? Механизм вазоконстрикции.
- Какие нервы относятся к вазодилататорам? Механизм вазодилатации.
- Влияние парасимпатического и симпатического нервов на работу сердца

Вопросы к гуморальным факторам регуляции кровообращения:

- К механизмам какого действия относятся гуморальные факторы регуляция кровообращения?
- Эффекты и механизмы действия ренин-ангиотензинной системы, вазопрессина, альдостерона, натрийуретического фактора на тонус сосудов
- Влияние продуктов обмена на тонус сосудов

Задания для контроля уровня сформированности компетенций в учебное время.

Задание	Объект	Программа действия	Ориентировочные основы действия
1. Проба Мартине-Кушелевского.	Человек	В работе участвуют 4 человека: испытуемый, измеряющий кровяное давление, подсчитывающий пульс и ведущий протокол. У испытуемого измеряют исходное АД и ЧСС в положении сидя. Затем ему дается физическая нагрузка (20 приседаний или 60 подскоков за 30 секунд), АД и ЧСС измеряют сразу же после нагрузки (первые 10 сек.) и через 2,5 минуты. Результаты записывают и сравнивают.	1По полученным результатам определить тип реакции на физическую нагрузку, 2. Объяснить механизм повышения АД после нагрузки и механизм его восстановления через 2-3 минуты.

Тестовый контроль

1.Главное представительство сосудодвигательного центра располагается

1. в ядрах среднего мозга; 2. в боковых рогах шейных сегментов спинного мозга; 3. в ядрах продолговатого мозга; 4.в ядрах моста; 5.в подкорковых ядрах

2. Возбуждение каких рефлексогенных зон приведёт к усилению сердечной деятельности?

1) барорецепторов дуги аорты; 2) хеморецеторов дуги аорты; 3) барорецепторов каротидного синуса; 4) хеморецепторов каротидного синуса; 5) рецепторов растяжения правого предсердия; 6) проприорецепторов.

3. Центр парасимпатической иннервации сердца находится в:

1) верхних шейных сегментах спинного мозга; 2) верхних грудных сегментах спинного мозга; 3) продолговатом мозге.

4. Окончания блуждающего нерва выделяют медиатор:
1) ацетилхолин; 2) адреналин; 3) серотонин.

5. Импульсная активность в депрессорном нерве при повышении артериального давления: 1.не изменяется; 2.уменьшается; 3. исчезает; 4.усиливается; 5.уменьшается, затем увеличивается;

6 Исполнительными органами и механизмами функциональной системы, поддерживающими оптимальный уровень АД, являются: 1.сердце; 2. легкие,печень,селезёнка; 3.сосуды; 4.объем циркулирующей крови; 5. все вышеперечисленное верно.

7. Базальный тонус сосудов – это тонус, обусловленный: 1.влиянием парасимпатического отдела ВНС; 2.влиянием симпатического отдела ВНС; 3.автоматией гладких мышечных клеток сосудистой стенки; 4.влиянием метасимпатического отдела ВНС; 5.влиянием базальных ядер

8.Гуморальное расширение сосудов вызывают: 1.брадикинин; 2.гистамин; 3.аденозин; 4.ацетилхолин; 5.ренин-ангиотензин II

9.Раздражение барорецепторов аорты и сонной артерии вызывает рефлексы: 1.депрессорые; 2.прессорные; 3.кардио-кардиальные; 4.Гольца; 5.Данини-Ашнера

10 Нейрогенное сужение сосудов вызвано возбуждением: 1.симпатических нервных волокон, в окончаниях которых выделяется адреналин; 2. симпатических нервов, в окончаниях которых выделяется ацетилхолин; 3. парасимпатических волокон 4.аортального (депрессорного) нерва; 5. синокаротидного нерва

Ситуационные задачи

1.В результате сильного волнения у человека резко повысилось АД. Объясните возможные механизмы этой реакции.

2. Во время тренировок у спортсменов наблюдается гиперемия (расширение сосудов) работающих мышц, в то время как системное АД повышается. Какие факторы обеспечивают местное расширение сосудов, общее повышение сосудистого тонуса?

3. Перед сдачей крови АД у донора - 120/80. После сдачи 500 мл крови АД снизилось до 100/60 мм рт.ст. Однако через некоторое время оно восстановилось. Объясните механизм нормализации АД при кровопотере

9. Учебно-материальное обеспечение:

Основная

Физиология: учеб. для студ. леч. и пед. фак /[Н.А. Барбараш, М.Д. Берг, Н.Р. Григорьев и др.]; под ред. В.М. Смирнова, В.А. Правдивцева, Д.С.Свешникова.-5-е изд., испр. и доп.-М.: Медицинское информационное агентство, 2017.-511, [1] с.

Физиология: учебник / под ред. В.М. Смирнова- М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2016.-576с.:ил. 50экз.

Нормальная физиология : учебник / под ред. К. В. Судакова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с.:ил. 100экз.

Дополнительная :

Нормальная физиология: учебник / В.Б. Брин, Ю.М. Захаров, Ю.А. Мазинг и др.; под ред. Б.И.Ткаченко.- 3-е изд., испр.и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.-688с.

Камкин, А.Г. Атлас по физиологии:[учеб. пособие]: в 2 т./А.Г. Камкин, И.С. Киселева. - М.: ГЭОТАР-Медиа. Т.2.-2012.-443, [5] с.

Физиология человека: учебник / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. - М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2011. - 664 с.: ил.:[2] л. ил. (учеб. лит. для студентов мед. вузов) (ЭБС)-

Интернет ресурсы

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. Бизнес-энциклопедия. «Медицинский менеджмент», «Стандарты и качество услуг в здравоохранении» http://www.handbooks.ru
4. КонсультантПлюс. Версия «ПРОФ (Законодательство)»: версия «Медицина и фармацевтика» - локальная сеть библиотеки ТГМУ
5. Тихоокеанский медицинский журнал http://lib.vgmu.ru/journal/?name=pmj
6. БД компании EBSCO Publishing
7. (Medline, Medline with Full Text, Health Source Nursing/Academic Edition, Health Source Consummer Edition, Green FILE)http://web.ebscohost.com/
8. Реферативная БД Медицина ВИНИТИ. http://www2.viniti.ru/
9. Электронная библиотека Российской национальной библиотеки: фонд авторефератов диссертацийhttp://leb.nlr.ru/search/
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.edu.ru/

10. Материальное обеспечение

1) учебный фильм: движение крови по сосудам
2) технические средства обучения (телевизор, DVD –плейер)
3) оборудование: тонометры, фонендоскопы
6) наглядные пособия: плакаты по теме занятия

Федеральное государственное бюджетное 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 _____
д.м.н., профессор Маркелова Е.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Образовательная технология **Деловая (ролевая) игра**
Регуляция кровообращения
(наименование)

учебной дисциплины (модуля) нормальная физиология
(наименование учебной дисциплины, (согласно учебному плану))

для специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело
курс 1 семестр 2

Составители: Сидорова О.Н.
к.м.н., доцент

Рецензент: Гончарова Р.К.
доцент кафедры общей и
клинической фармакологии

Владивосток – 2019 г.

СТРУКТУРА РЕКОМЕНДАЦИЙ

1. Деловая (ролевая) игра

2.Мотивация реализации образовательной технологии при изучении темы.

В организме человека существует сложнейшая и вместе с тем уникальная по своей целесообразности система регуляции кровяного давления, в которой участвуют многие компоненты - сосудистый, сердечный, гуморальный, нервный, почечный и др. Сложная «мозаика» включения различных звеньев регуляции обеспечивает адекватный потребностям организма органный и тканевой кровоток. Знание механизмов регуляции кровообращения необходимо для понимания причин нарушения кровоснабжения различных органов и выбора профилактических мероприятий для их предупреждения при изучении дисциплин профессионального цикла и в практической деятельности врача профилактической медицины.

2. Цели занятия с применением образовательной технологии.

Общая цель: изучение темы направлено на формирование компетенций по ФГОС ФГОС ВО специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело ОПК-5

2.1. **Конкретные цели и задачи.**

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

«Иметь представление» об основных эффектах влияния вегетативной нервной системы и гормонов на работу сердца и тонус сосудов

«**Знать**» - механизмы кратковременного, промежуточного и длительного действия, обеспечивающие поддержание артериального давления на оптимальном уровне

«Уметь»- анализировать и объяснять причины изменения гемодинамики при различных воздействиях в процессе выполнения практической работы и решении ситуационных задач

«Владеть» - некоторыми функциональными пробами сердечнососудистой системы

3. Этапы проведения реализации образовательной технологии:

№ п/п	Название этапа	Цель этапа	Время
1	**2**	**3**	**4**
I.	**Вводная часть занятия**		5-10 %
1.	Организация занятия	Мобилизовать внимание студентов на данное занятие	5 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	5 мин
И.	**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	10 мин
4.	Общие и индивидуальные задания на СРС в учебное время	Дифференцированное ориентирование студентов к предстоящей самостоятельной их работе	10 мин

5.	Демонстрация методики	Показать ориентировочную основу действия (ООД)	10 мин
6.	Управляемая СРС в учебное время	Овладение необходимыми профессиональными компетенциями, исходя из конкретных целей занятия	
7.	Реализация планируемой формы занятия (физиологический разбор предложенной ситуации , дискуссия др.)	Контроль результатов обучения и оценка с помощью дескрипторов	20 мин
8.	Итоговый контроль	Оценивание индивидуальных достижений студента, выявление индивидуальных и типичных ошибок и их корректировка	15 мин
III.	**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.	10 мин
10.	Общие и индивидуальные задания на СРС во внеучебное время	Указание на самоподготовку студентов, ее содержание и характер	5 мин

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

Роли:

- Ведущий
- Испытуемый
- Исследователь – регистратор показателей гемодинамики
- Эксперт
- Механизмы нервного контроля за гемодинамикой:
- афферентное звено – барорецепторы, хеморецепторы, проприорецепторы
- центральное звено – отделы сосудодвигательного центра, центры сердечной регуляции;
- эфферентное звено- вазоконстрикторы, вазодилататоры, блуждающий нерв, симпатический нерв; эффекторы- сердце и сосуды
- Механизмы гуморального контроля за гемодинамикой: катехоламины, ренин-ангиотензивная система, вазопрессин, альдостерон, натрийуретический фактор, местные гормоны и продукты обмена

Ведущий : Одним из критериев здорового организма является стабильное артериальное давление, отражающее состояние сердечно-сосудистой системы. Тем не

менее артериальное давление может колебаться под влиянием различных факторов, в частности, при физической нагрузке. Но в здоровом организме любые колебания артериального давления возвращаются к норме благодаря механизмам саморегуляции кратковременного, промежуточного и долговременного действия. Оценить способность организма к поддержанию артериального давления позволяют функциональные пробы сердечно-сосудистой системы, одну из которых мы проведем на данном практическом занятии

Испытуемые: Проба Мартине-Кушелевского заключается в регистрации и оценке артериального давления и частоты сердечных сокращений в состоянии покоя (в положении сидя), сразу после физической нагрузки (20 глубоких приседаний с выбросом рук вперед в течение 30 секунд) и через 2,5 минуты после нагрузки, когда проявляют себя механизмы кратковременного действия.

Исследователи: Мы регистрируем основные показатели гемодинамики - систолическое, диастолическое и пульсовое давление и частоту сердечных сокращений. Систолическое и диастолическое давление определяем аускультативным методом Короткова. Норма систолического давления -100-130 мм.рт.ст., диастолического-60-90мм.рт.ст. Пульсовое давление- это разница между систолическим и диастолическим давлением, норма – 35-45 мм.рт.ст. При пальпации лучевой артерии регистрируем частоту сердечных сокращений. Норма -60-80 ударов в минуту.

Далее проводится проба, регистрируются показатели артериального давления и частоты пульса и оценивается реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

Эксперт: По динамике изменения и дальнейшего восстановления артериального давления и частоты пульса можно определить тип реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку и оценить резервные возможности организма. Выделяют 4 основных типа реакций: А) нормотоническая реакция – если наряду с небольшим увеличением ЧСС повышается СД и несколько снижается ДД. При этом ПД повышается в основном за счет СД. Эта реакция наблюдается у хорошо тренированных людей.

Б) Астеническая реакция- если значительно возрастает ЧСС, СД не меняется или незначительно повышается , а ДД повышается, за счет чего снижается ПД. Эта реакция наблюдается при перенапряжении сердечно-сосудистой системы или при различных заболеваниях сердца.

В) Гипертоническая реакция- при ней значительно возрастает ЧСС и СД (до 180-200 мм.рт.ст.), ДД не меняется или немного увеличивается, значительно возрастает ПД. Обычно у этих людей восстановление АД и ЧСС удлинено. Причиной могут быть предшествующие большие нагрузки, форсированные тренировки и функциональные нарушение регуляции сосудистого тонуса.

Г) Дистоническая реакция- при ней наблюдается увеличение ЧСС, значительное повышение СД при значительном снижении ДД. Эта реакция характерна для спортсменов при перетренированности, при вегетоневрозах или после перенесенного инфекционного заболевания

Кратковременное повышение и быстрое восстановление артериального давления и ЧСС происходит рефлекторно. Рефлекторный механизм относится к механизмам кратковременного действия и включает афферентное, центральное и эфферентное звенья.

Афферентное звено: Мы запускаем рефлекторный механизм регуляции артериального давления. К нашему звену относятся рецепторы самой сердечно- сосудистой системы, прежде всего рецепторы главных рефлексогенных зон сосудов - дуги аорты и каротидного синуса, а также рецепторов других органов. При физической нагрузки главными из них являются рецепторы опорно-двигательного аппарата - проприорецепторы.

Хеморецепторы сосудов: мы реагируем на изменение газового состава крови, а именно на снижение количество кислорода (гипоксию) и увеличение количества углекислого газа

(гиперкапнию), что наблюдается при физической нагрузке. По афферентным волокнам блуждающего и языкоглоточного нервов информация об этом поступает в нервные центры, обеспечивающих повышение артериального давления.

Барорецепторы сосудов: мы реагируем на повышение артериального давления, которое регистрируется при физической нагрузке и по афферентным волокнам посылаем сигналы в нервные центры, обеспечивающих понижение повышенного артериального давления, тем самым восстанавливая его исходный нормальный уровень

Центральное звено контроля гемодинамики: наше звено включает функциональное объединение нейронов, располагающихся на разных уровнях ЦНС, каждый из которых вносит свой вклад в регуляцию артериального давления:

А)Бульбарный отдел – здесь располагается главное представительство сосудодвигательного центра (СДЦ), включает прессорный и депрессорный отделы, к которым поступает информация от главных рефлексогенных зон сосудов. Здесь же располагается главный центр парасимпатической регуляции сердца. Бульбарный отдел обеспечивает автоматическую саморегуляцию сердечной деятельности и тонуса сосудов по рефлекторному принципу.

Б)Спинальный уровень – здесь располагаются центры симпатической иннервации сердца и сосудов. Этот уровень находится под контролем вышележащих отделов

В)Гипоталамус (ГПТ) контролирует деятельность прессорного (задний ГПТ) и депрессорного (передний ГПТ) отделов СДЦ и сердечной деятельности при взаимодействии с окружающей средой и межсистемной регуляции

Г)Кора больших полушарий (КБП) обеспечивает условнорефлекторное изменение тонуса сосудов и работы сердца (предстартовое и предрабочее повышение АД)

Эфферентное звено: мы завершаем рефлекторный контроль за гемодинамикой, посылая команды от центрального звена к эффекторам (исполнительным органам). Наше звено включает эфферентные волокна и исполнительные органы, главными из которых являются сердце и кровеносные сосуды:

- **Вазоконстрикторы:** мы нервные волокна, вызывающие сужение сосудов. Мы симпатические нервы, иннервирующие все отделы сосудистой системы, кроме капилляров. Наш медиатор норадреналин при взаимодействии с альфа-адренорецепторами миоцитов сосудов вызывает сужение сосудов
- **Вазодилататоры:** мы сосудорасширяющие нервы. К нам относятся парасимпатические нервные волокна лицевого, языкоглоточного, тазового нервов, иннервирующие сосуды языка, слюнных желез и органов малого таза. Большинство наших волокон- это симпатические нервы, вызывающие расширение сосудов при взаимодействии медиатора норадреналина с бетта-адренорецепторами сосудистых миоцитов и симпатические холинергические нервные волокна с медиатором ацетилхолином (в сосудах некоторых органов - скелетных мышцах и др.)
- **Эффекторы:** мы главные исполнительные органы, создающие артериальное давление. К нам относятся:

Сердце: я изменяю свою активность под влиянием симпатических и парасимпатических нервов. Медиатор симпатических нервов норадреналин взаимодействуя с *В1-адренорецепторами* кардиомиоцитов, увеличивает проницаемость для кальция, через внутриклеточных посредников стимулирует обменные процессы, вызывая положительные эффекты, что ведет к повышению систолического артериального давления. Медиатор парасимпатического (блуждающего) нерва ацетилхолин взаимодействует с М-холинорецепторами кардиомиоцитов, увеличивает проницаемость мембраны для ионов калия, вызывая гиперполяризацию мембраны и тормозные эффекты, что ведет к снижению систолического артериального давления.

Сосуды: мы влияем на артериальное давление (главным образом - диастолическое), изменяя тонус своей гладкомышечной стенки под воздействием нервных и гуморальных регуляторов. В гладких миоцитах имеются альфа и бета- адренорецепторы к медиатору норадреналину симпатических нервов и м-холинорецепторы к медиатору ацетилхолину симпатических и парасимпатических нервов. При взаимодействии норадреналина с альфа-адренорецепторами повышается тонус миоцитов и происходит сужение сосудов, что вызывает повышение давления. При взаимодействии медиатора норадреналина с бетта-адренорецепторами и медиатора ацетилхолина с м-холинорецепторами сосудистых миоцитов происходит понижение тонуса и расширение сосудов, что вызывает снижение давления.

Ведущий: Проведенная проба позволяет оценить кратковременные (рефлекторные) механизмы саморегуляции артериального давления, которые обеспечивают восстановление артериального давления в течение 3-15 минут после нагрузки. Если этого не происходит, включаются механизмы промежуточного и длительного действия, влияющие на объем циркулирующей крови за счет перераспределения крови на периферию и изменения мочеобразования. Главными регуляторами этих процессов являются гуморальные факторы

Механизмы гуморального контроля за гемодинамикой: мы включаемся в более поздние периоды восстановления артериального давления. К нам относятся гормоны и гормоноподобные вещества с дистантным действием и местные регуляторы.

Ренин-ангиотензинная система: мы относимся к механизмам промежуточного действия. Ренин выделяется эндокринными клетками юкстагломерулярного аппарата почек при снижении кровоснабжения почек и недостатка натрия в крови, при попадании в кровь взаимодействует с ангиотензиногеном (белок плазмы), в результате образуется ангиотензин1, который под влиянием превращающего фермента становится сосудосуживающим фактором ангиотензином 2. Ангиотензин 2, помимо влияния на тонус сосудов, способствует выделению из коры надпочечников гормона альдостерона.

Альдостерон: я отношусь к механизмам длительного действия. Я действую на эпителий дистальных канальцев почек, повышая его проницаемость для натрия, возвращаю натрий в кровеносное русло. Вслед за натрием по осмотическому градиенту всасывается вода, тем самым я влияю на общий объем циркулирующей крови и повышение давления. Кроме того, избыток натрия в крови повышает возбудимость гладких миоцитов и базальный тонус сосудов

Вазопрессин или антидиуретический гормон: я также отношусь к механизмам длительного действия. Я вызываю повышение артериального давления. Мой гипертензивный эффект связан с непосредственным влиянием на тонус сосудов (сосудосуживающее действие) и влиянием на общий объем циркулируюшей крови за счет увеличения проницаемости эпителия канальцев почек для воды.

Натрийуретического фактора (атриопептид): я также отношусь к механизмам длительного действия. Я снижаю проницаемость эпителия канальцев почек для натрия и воды, тем самым уменьшаю объем циркулирующей крови и артериальное давление. Я попадаю в кровь из эндокринных клеток правого предсердия при его растяжении избыточным количеством венозной крови.

Местные регуляторы тонуса сосудов: к нам относятся *местные (тканевые)* гормоны (гистамин, кинины, простагландины, оксид азота), вызывающие преимущественно местное расширение сосудов; *продукты обмена* (углекислый газ, молочная кислота, аденозин и др.), также вызывающие расширение сосудов в работающем органе, и *вещества с двойным действием* (адреналин, серотонин, эндотелин), эффект которых зависит от их концентрации. Изменяя местный кровоток, мы тем самым регулируем перераспределение жидкости и общий объем циркулирующей крови, что, в свою очередь, влияет на системное артериальное давление.

Задачи для действующих лиц:

Вопросы к испытуемым:

- При каких условиях выполняется функциональная проба Мартине-Кушелевского?
- Чем можно объяснить время последней регистрации АД и ЧСС?

Вопросы к исследователю показателей гемодинамики:

- По каким физиологическим показателям можно судить о гемодинамики?
- Какие методы регистрации артериального давления Вам известны?
- Какие показатели артериального давления можно оценить методом Короткова?
- Какую информацию можно получить при пальпации артериального пульса?

Вопросы к эксперту:

- Какие типы реакций сердечно-сосудистой системы можно выявить при пробе Мартине-Кушелевского?
- Какие изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений регистрируются при нормотонической, гипертонической, астенической и дистонической реакциях на физическую нагрузку?
- О чем могут свидетельствовать различные реакции сердечно-сосудистой ситемы на физическую нагрузку?

Вопросы к афферентному звену регуляции гемодинамики.

- Чем представлено афферентное звено регуляции гемодинамики? В механизмы какого действия (кратковременного, промежуточного или длительного) включается афферентное звено?
- Где располагаются главные рефлексогенные зоны регуляции гемодинамики?
- Чем вызвано возбуждение баро- и хеморецепторов рефлексогенных зон?

Вопросы к центральному звену регуляции кровообращения:

- В каких отделах ЦНС располагается представительство сосудодвигательного центра?
- Какова роль спинного мозга в регуляции кровообращения?
- Какова роль ствола мозга в регуляции кровообращения?
- Какова роль промежуточного и конечного мозга в регуляции кровообращения?

Вопросы к эфферентному звену регуляции гемодинамики:

- Чем представлено эфферентное звено регуляции гемодинамики?
- Какие нервы относятся к вазоконстрикторам? Механизм вазоконстрикции.
- Какие нервы относятся к вазодилататорам? Механизм вазодилатации.
- Влияние парасимпатического и симпатического нервов на работу сердца

Вопросы к гуморальным факторам регуляции кровообращения:

- К механизмам какого действия относятся гуморальные факторы регуляция кровообращения?
- Эффекты и механизмы действия ренин-ангиотензинной системы, вазопрессина, альдостерона, натрийуретического фактора на тонус сосудов
- Влияние продуктов обмена на тонус сосудов

Вводная информация по разыгрываемой ситуации:

Ключевые понятия.

- **Систолическое** артериальное давление (СД), обусловлено главным образом работой сердца, в норме- 100-130 мм.рт.ст.
- **Диастолическое** артериальное давление (ДД), обусловлено главным образом тонусом сосудов, в норме – 60-90 мм.рт.ст.
- **Пульсовое** давление (ПД) – разница между систолическим и диастолическим давлением, в норме – 35-45 мм.рт.ст.

- **Сосудодвигательный центр (СДЦ)** – это совокупность структур разных уровней ЦНС, обеспечивающих регуляцию кровообращения
- **Нормотоническая** реакция – если наряду с небольшим увеличением ЧСС повышается СД и несколько снижается ДД. При этом ПД повышается в основном за счет СД
- **Астеническая** реакция - если значительно возрастает ЧСС, СД не меняется или незначительно повышается , а ДД повышается, за счет чего снижается ПД
- **Гипертоническая** реакция - при ней значительно возрастает ЧСС и СД (до 180-200 мм.рт.ст.), ДД не меняется или немного увеличивается, значительно возрастает ПД. Обычно у этих людей восстановление АД и ЧСС удлинено
- **Дистоническая** реакция - при ней наблюдается увеличение ЧСС, значительное повышение СД при значительном снижении ДД.
- **Барорецепторный рефлекс** – с барорецепторов дуги *аорты* и *каротидного синуса* возникает при повышении давления в большом круге кровообращения, приводит к снижению АД
- **Хеморецепторный рефлекс** – с хеморецепторов дуги *аорты и каротидного синуса*- возникает при снижении кислорода или повышении углекислого газа в крови, ведет к усилению кровотока, повышению АД
- **Вазоконстрикторы** – сосудосуживающие нервы. Это симпатические нервы, иннервирующие все отделы сосудистой системы, кроме капилляров. Медиатор **норадреналин** при взаимодействии с **альфа-адренорецепторами** миоцитов сосудов вызывает сужение сосудов
- **Вазодилататоры-** сосудорасширяющие нервы. Механизмы вазодилатации различны: уменьшение тонуса симпатических сосудосуживающих нервов; взаимодействие медиатора норадреналина с бетта-адренорецепторами сосудистых миоцитов; симпатические холинергические нервные волокна (в сосудах некоторых органов - скелетных мышцах и др.); парасимпатические нервные волокна (ограниченное влияние – всего 4 нерва); расширение микрососудов – при закрытии артериовенозных анастомозов
- **Механизмы кратковременного действия**: рефлекторный и ишемический
- **Механизмы промежуточного** действия: изменение объема депонированной крови; изменение транскапиллярного обмена жидкости; изменение миогенного тонуса (релаксация сосудов), ренин-ангиотензинная система
- **Механизмы длительного действия**: почечная контролирующая система (изменение диуреза); вазопрессиновый и натрийуретический механизмы; альдостероновый механизм

5. Задания для контроля уровня сформированности компетенций в учебное время.

Задание	Объект	Программа действия	Ориентировочные основы действия
1. Проба Мартине-Кушелевского.	Человек	В работе участвуют 4 человека: испытуемый, измеряющий кровяное давление, подсчитывающий пульс и ведущий протокол. У испытуемого измеряют исходное АД и ЧСС в положении сидя. Затем ему дается физическая нагрузка (20 приседаний или 60 подскоков за 30 секунд), АД и ЧСС измеряют сразу же после нагрузки (первые 10 сек.) и через 2,5	1По полученным результатам определить тип реакции на физическую нагрузку, 2. Объяснить механизм повышения АД после нагрузки и механизм его восстановления через 2-3 минуты.

		минуты. Результаты записывают и сравнивают.	

Тестовый контроль

1.Главное представительство сосудодвигательного центра располагается
1. в ядрах среднего мозга; 2. в боковых рогах шейных сегментов спинного мозга; 3. в ядрах продолговатого мозга; 4.в ядрах моста; 5.в подкорковых ядрах

2. Возбуждение каких рефлексогенных зон приведёт к усилению сердечной деятельности?
1) барорецепторов дуги аорты; 2) хеморецеторов дуги аорты; 3) барорецепторов каротидного синуса; 4) хеморецепторов каротидного синуса; 5) рецепторов растяжения правого предсердия; 6) проприорецепторов.

3. Центр парасимпатической иннервации сердца находится в:
1) верхних шейных сегментах спинного мозга; 2) верхних грудных сегментах спинного мозга; 3) продолговатом мозге.

4. Окончания блуждающего нерва выделяют медиатор:
1) ацетилхолин; 2) адреналин; 3) серотонин.

5. Импульсная активность в депрессорном нерве при повышении артериального давления: 1.не изменяется; 2.уменьшается; 3. исчезает; 4.усиливается; 5.уменьшается, затем увеличивается;

6 **Исполнительными органами и механизмами функциональной системы, поддерживающими оптимальный уровень АД, являются**: 1.сердце; 2. легкие,печень,селезёнка; 3.сосуды; 4.объем циркулирующей крови; 5. все вышеперечисленное верно.

7. Базальный тонус сосудов – это тонус, обусловленный: 1.влиянием парасимпатического отдела ВНС; 2.влиянием симпатического отдела ВНС; 3.автоматией гладких мышечных клеток сосудистой стенки; 4.влиянием метасимпатического отдела ВНС; 5.влиянием базальных ядер

8.Гуморальное расширение сосудов вызывают: 1.брадикинин; 2.гистамин; 3.аденозин; 4.ацетилхолин; 5.ренин-ангиотензин II

9.Раздражение барорецепторов аорты и сонной артерии вызывает рефлексы: 1.депрессорые; 2.прессорные; 3.кардио-кардиальные; 4.Гольца; 5.Данини-Ашнера

10 Нейрогенное сужение сосудов вызвано возбуждением: 1.симпатических нервных волокон, в окончаниях которых выделяется адреналин; 2. симпатических нервов, в окончаниях которых выделяется ацетилхолин; 3. парасимпатических волокон 4.аортального (депрессорного) нерва; 5. синокаротидного нерва

6. Задания для самостоятельной подготовки к практическому занятию с использованием образовательной технологии:

7.1. **Перечень контрольных вопросов для самоконтроля знаний.**

1. Механизмы регуляции гемодинамики (срочные, промежуточные, длительного действия).
2. Сосудодвигательный центр. Роль различных отделов ЦНС в регуляции кровообращения.
3. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности и тонуса сосудов. Рефлексогенные зоны сердца и сосудов
4. Влияние блуждающего нерва и симпатических нервов на сердце.
5. Эфферентные (сосудодвигательные) нервы: вазоконстрикторы и вазодилататоры.
6. Гуморальные влияния на сосудистый тонус и сердечную деятельность
7. Функциональная система поддержания артериального давления.

7.2. Провести физиологический анализ ситуации:

После физической нагрузки у 2-х студентов отмечалось повышение АД. У одного из них давление вернулось к норме через две минуты, у другого – через 15 мин. Объясните

механизм повышения и стабилизации АД после нагрузки. Оцените состояние здоровья первого и второго студента по данным показателям

7.3. Задания для самоконтроля подготовки к практическому занятию (тесты и эталоны).

1.Возбуждение каких рефлексогенных зон приведёт к торможению сердечной деятельности?

1) барорецепторов дуги аорты; 2) хеморецепторов дуги аорты; 3) барорецепторов каротидного синуса; 4) хеморецепторов каротидного синуса; 5) проприорецепторов; 6) рецепторов растяжения правого предсердия.

2.Какие регуляторные механизмы поддержания АД обеспечивают срочную саморегуляцию?

1) барорецепторные рефлексы; 2) хеморецепторные рефлексы; 3) ренин-ангиотензинная система; 4) ишемический механизм; 5) альдостероновая система

3.Какие эффекты на сердце оказывают симпатические нервы?

1) учащение ЧСС; 2) урежение ЧСС; 3) увеличение силы сокращений; 4) снижение сократимости; 5) повышение возбудимости; 6) снижение возбудимости; 7) повышение проводимости; 8) снижение проводимости.

4.Где располагаются прессорный и депрессорный отделы СДЦ (сосудодвигательный центр)?

1) спинной мозг; 2) продолговатый мозг; 3) средний мозг; 4) ГПТ; 5) КБП.

5.Какие эффекты на сердце оказывает блуждающий нерв?

1) увеличение ЧСС; 2) снижение ЧСС; 3) снижение силы сокращения; 4) увеличение силы сокращения; 5) снижение возбудимости; 6) увеличение возбудимости; 7) снижение проводимости; 8) увеличение проводимости

6.Какие гуморальные факторы повышают тонус сосудов?

1) адреналин; норадреналин; 2) вазопрессин; 3) гистамин; 4) ацетилхолин; 5) ренин-ангиотензинная система; 6) альдостерон.

7. Окончание симпатического нерва, иннервирующего сердце, выделяют:

1) адреналин; 2) норадреналин; 3) ацетилхолин.

8. Раздражение барорецепторов аорты и сонной артерии вызывают рефлексы:

1) депрессорные; 2) прессорные.

9. Чем обусловлено повышение АД после дозированной физической нагрузки?

1) рефлекторным повышением тонуса симпатического отдела в.н.с. с проприорецепторов; 2) повышением тонуса депрессорного отдела с барорецепторов сосудов; 3) повышением тонуса прессорного отдела с хеморецепторов сосудов; 4) влиянием ренин-ангиотензинной системы .

10.Центр симпатической иннервации сердца находится в:

1) продолговатом мозге; 2) верхних грудных сегментах спинного мозга; 3) верхних шейных сегментах спинного мозга.

Эталоны ответов:

1- 1,3; 2-1,2,4; 3-1,3,5,7; 4- 2; 5-2,3,5,7; 6-1,2,5,6; 7-2; 8-1; 9-1,3; 10-2

8. Оснащение практического занятия:

8.1.

1) учебный фильм: движение крови по сосудам
2) технические средства обучения (телевизор, DVD –плейер)
3) оборудование: тонометры, фонендоскопы
6) наглядные пособия: плакаты по теме занятия

8.2. Литература:

Основная

Физиология: учеб. для студ. леч. и пед. фак /[Н.А. Барбараш, М.Д. Берг, Н.Р. Григорьев и др.]; под ред. В.М. Смирнова, В.А. Правдивцева, Д.С.Свешникова.-5-е изд., испр. и доп.-М.: Медицинское информационное агентство, 2017.-511, [1] с.

Физиология: учебник / под ред. В.М. Смирнова- М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2016.-576с.:ил. 50экз.

Нормальная физиология : учебник / под ред. К. В. Судакова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 880 с.:ил. 100экз.

Дополнительная :

Нормальная физиология: учебник / В.Б. Брин, Ю.М. Захаров, Ю.А. Мазинг и др.; под ред. Б.И.Ткаченко.- 3-е изд., испр.и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.-688с.

Камкин, А.Г. Атлас по физиологии:[учеб. пособие]: в 2 т./А.Г. Камкин, И.С. Киселева. - М.: ГЭОТАР-Медиа. Т.2.-2012.-443, [5] с.

Физиология человека: учебник / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. - М.: ОАО "Издательство "Медицина", 2011. - 664 с.: ил.:[2] л. ил. (учеб. лит. для студентов мед. вузов) (ЭБС)-

8.3.Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. Бизнес-энциклопедия. «Медицинский менеджмент», «Стандарты и качество услуг в здравоохранении» http://www.handbooks.ru
4. КонсультантПлюс. Версия «ПРОФ (Законодательство)»: версия «Медицина и фармацевтика» - локальная сеть библиотеки ТГМУ
5. Тихоокеанский медицинский журнал http://lib.vgmu.ru/journal/?name=pmj
6. БД компании EBSCO Publishing
7. (Medline, Medline with Full Text, Health Source Nursing/Academic Edition, Health Source Consummer Edition, Green FILE)http://web.ebscohost.com/
8. Реферативная БД Медицина ВИНИТИ. http://www2.viniti.ru/
9. Электронная библиотека Российской национальной библиотеки: фонд авторефератов диссертацийhttp://leb.nlr.ru/search/
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.edu.ru/

Федеральное государственное бюджетное 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: д.м.н., профессор

Маркелова Е.В.

.

Сценарий

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Деловая игра
Тема: регуляция кровообращения

Модуль 2 Физиология системы крови и кровообращения.

учебной дисциплины (модуля) Нормальная физиология

для специальности: 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

курс 1_семестр 2

Выполнила: Сидорова О.Н.
к.м.н., доцент
Рецензент: Гончарова Р.К.
доцент кафедры общей и
клинической фармакологии

Владивосток – 2019 г

Тема: Регуляция кровообращения.

Цели деловой игры:

- ✓ Закрепить практические навыки определения артериального давления и частоты сердечных сокращений
- ✓ Овладеть методикой функциональной пробы Мартине-Кушелевского
- ✓ Оценить показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений при выполнении функциональной пробы Мартине-Кушелевского, определить тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку
- ✓ Закрепить представления о механизмах поддержания артериального давления кратковременного, промежуточного и длительного действия.
- ✓ Выявить теоретические ошибки студентов на каждом этапе деловой игры.

Концепция: Деловая игра рассматривает основные механизмы поддержания артериального давления в покое и при физической нагрузке

Роли:

- o Ведущий
- o Испытуемый
- o Исследователь – регистратор показателей гемодинамики
- o Эксперт
- o Механизмы нервного контроля за гемодинамикой:
- o афферентное звено – барорецепторы, хеморецепторы, проприорецепторы
- o центральное звено – отделы сосудодвигательного центра, центры сердечной регуляции;
- o эфферентное звено- вазоконстрикторы, вазодилататоры, блуждающий нерв, симпатический нерв; эффекторы- сердце и сосуды
- o Механизмы гуморального контроля за гемодинамикой: катехоламины, ренин-ангиотензивная система, вазопрессин, альдостерон, натрийуретический фактор, местные гормоны и продукты обмена

Ожидаемые результаты: создание ситуации по оценке состояния сердечно-сосудистой системы в различных условиях, сделать заключение по механизмам, обеспечивающим поддержание гемодинамики в процессе выполнения функциональной пробы, выявить практические и теоретические ошибки студентов на каждом этапе деловой игры, провести коррекцию данных ошибок, таким образом создать реальную основу деловой игры.

Разработка ситуации: количество участников в деловой игре зависит от количества студентов в учебной группе и сложности ситуации. В данной ситуации принимают участие:1- ведущий; 2-студенты, выполняющие функциональную пробу – испытуемые (2-3 студента); исследователи, определяющие артериальное давление по методу Короткова и частоту сердечных сокращений (ЧСС) по пульсу (количество соответствует количеству испытуемых); эксперты, оценивающие показатели артериального давления и ЧСС и дающие заключение по типу реакции на физическую нагрузку; 3- студенты, моделирующие механизмы нервного и гуморального контроля (афферентное, центральное и эфферентные звенья, гормоны и продукты обмена) за гемодинамикой.

Вводная информация по разыгрываемой ситуации:

Ключевые понятия.

- **Систолическое** артериальное давление (СД), обусловлено главным образом работой сердца, в норме- 100-130 мм.рт.ст.
- **Диастолическое** артериальное давление (ДД), обусловлено главным образом тонусом сосудов, в норме – 60-90 мм.рт.ст.
- **Пульсовое** давление (ПД) – разница между систолическим и диастолическим давлением, в норме – 35-45 мм.рт.ст.

- **Сосудодвигательный центр (СДЦ)** – это совокупность структур разных уровней ЦНС, обеспечивающих регуляцию кровообращения
- **Нормотоническая** реакция – если наряду с небольшим увеличением ЧСС повышается СД и несколько снижается ДД. При этом ПД повышается в основном за счет СД
- **Астеническая** реакция - если значительно возрастает ЧСС, СД не меняется или незначительно повышается , а ДД повышается, за счет чего снижается ПД
- **Гипертоническая** реакция - при ней значительно возрастает ЧСС и СД (до 180-200 мм.рт.ст.), ДД не меняется или немного увеличивается, значительно возрастает ПД. Обычно у этих людей восстановление АД и ЧСС удлинено
- **Дистоническая** реакция - при ней наблюдается увеличение ЧСС, значительное повышение СД при значительном снижении ДД.
- **Барорецепторный рефлекс** – с барорецепторов дуги *аорты* и *каротидного синуса* возникает при повышении давления в большом круге кровообращения, приводит к снижению АД
- **Хеморецепторный рефлекс** – с хеморецепторов дуги *аорты и каротидного синуса*- возникает при снижении кислорода или повышении углекислого газа в крови, ведет к усилению кровотока, повышению АД
- **Вазоконстрикторы** – сосудосуживающие нервы. Это симпатические нервы, иннервирующие все отделы сосудистой системы, кроме капилляров. Медиатор **норадреналин** при взаимодействии с **альфа-адренорецепторами** миоцитов сосудов вызывает сужение сосудов
- **Вазодилататоры-** сосудорасширяющие нервы. Механизмы вазодилатации различны: уменьшение тонуса симпатических сосудосуживающих нервов; взаимодействие медиатора норадреналина с бетта-адренорецепторами сосудистых миоцитов; симпатические холинергические нервные волокна (в сосудах некоторых органов - скелетных мышцах и др.); парасимпатические нервные волокна (ограниченное влияние – всего 4 нерва); расширение микрососудов – при закрытии артериовенозных анастомозов
- **Механизмы кратковременного действия**: рефлекторный и ишемический
- **Механизмы промежуточного** действия: изменение объема депонированной крови; изменение транскапиллярного обмена жидкости; изменение миогенного тонуса (релаксация сосудов), ренин-ангиотензинная система
- **Механизмы длительного действия**: почечная контролирующая система (изменение диуреза); вазопрессиновый и натрийуретический механизмы; альдостероновый механизм

<u>Задачи для действующих лиц:</u>

Вопросы к испытуемым:

- При каких условиях выполняется функциональная проба Мартине-Кушелевского?
- Чем можно объяснить время последней регистрации АД и ЧСС?

Вопросы к исследователю показателей гемодинамики:

- По каким физиологическим показателям можно судить о гемодинамики?
- Какие методы регистрации артериального давления Вам известны?
- Какие показатели артериального давления можно оценить методом Короткова?
- Какую информацию можно получить при пальпации артериального пульса?

Вопросы к эксперту:

- Какие типы реакций сердечно-сосудистой системы можно выявить при пробе Мартине-Кушелевского?

- Какие изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений регистрируются при нормотонической, гипертонической, астенической и дистонической реакциях на физическую нагрузку?
- О чем могут свидетельствовать различные реакции сердечно-сосудистой ситемы на физическую нагрузку?

Вопросы к афферентному звену регуляции гемодинамики.

- Чем представлено афферентное звено регуляции гемодинамики? В механизмы какого действия (кратковременного, промежуточного или длительного) включается афферентное звено?
- Где располагаются главные рефлексогенные зоны регуляции гемодинамики?
- Чем вызвано возбуждение баро- и хеморецепторов рефлексогенных зон?

Вопросы к центральному звену регуляции кровообращения:

- В каких отделах ЦНС располагается представительство сосудодвигательного центра?
- Какова роль спинного мозга в регуляции кровообращения?
- Какова роль ствола мозга в регуляции кровообращения?
- Какова роль промежуточного и конечного мозга в регуляции кровообращения?

Вопросы к эфферентному звену регуляции гемодинамики:

- Чем представлено эфферентное звено регуляции гемодинамики?
- Какие нервы относятся к вазоконстрикторам? Механизм вазоконстрикции.
- Какие нервы относятся к вазодилататорам? Механизм вазодилатации.
- Влияние парасимпатического и симпатического нервов на работу сердца

Вопросы к гуморальным факторам регуляции кровообращения:

- К механизмам какого действия относятся гуморальные факторы регуляция кровообращения?
- Эффекты и механизмы действия ренин-ангиотензинной системы, вазопрессина, альдостерона, натрийуретического фактора на тонус сосудов
- Влияние продуктов обмена на тонус сосудов

Примерный план проведения деловой игры:

Ведущий: Одним из критериев здорового организма является стабильное артериальное давление, отражающее состояние сердечно-сосудистой системы. Тем не менее артериальное давление может колебаться под влиянием различных факторов, в частности, при физической нагрузке. Но в здоровом организме любые колебания артериального давления возвращаются к норме благодаря механизмам саморегуляции кратковременного, промежуточного и долговременного действия. Оценить способность организма к поддержанию артериального давления позволяют функциональные пробы сердечно-сосудистой системы, одну из которых мы проведем на данном практическом занятии

Испытуемые: Проба Мартине-Кушелевского заключается в регистрации и оценке артериального давления и частоты сердечных сокращений в состоянии покоя (в положении сидя), сразу после физической нагрузки (20 глубоких приседаний с выбросом рук вперед в течение 30 секунд) и через 2,5 минуты после нагрузки, когда проявляют себя механизмы кратковременного действия.

Исследователи: Мы регистрируем основные показатели гемодинамики - систолическое, диастолическое и пульсовое давление и частоту сердечных сокращений. Систолическое и диастолическое давление определяем аускультативным методом Короткова. Норма систолического давления -100-130 мм.рт.ст., диастолического-60-90мм.рт.ст. Пульсовое давление- это разница между систолическим и диастолическим давлением, норма – 35-45 мм.рт.ст. При пальпации лучевой артерии регистрируем частоту сердечных сокращений. Норма -60-80 ударов в минуту.

Далее проводится проба, регистрируются показатели артериального давления и частоты пульса и оценивается реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.

Эксперт: По динамике изменения и дальнейшего восстановления артериального давления и частоты пульса можно определить тип реакции сердечно-сосудистой системы на нагрузку и оценить резервные возможности организма. Выделяют 4 основных типа реакций: А) нормотоническая реакция – если наряду с небольшим увеличением ЧСС повышается СД и несколько снижается ДД. При этом ПД повышается в основном за счет СД. Эта реакция наблюдается у хорошо тренированных людей.

Б) Астеническая реакция- если значительно возрастает ЧСС, СД не меняется или незначительно повышается , а ДД повышается, за счет чего снижается ПД. Эта реакция наблюдается при перенапряжении сердечно-сосудистой системы или при различных заболеваниях сердца.

В) Гипертоническая реакция- при ней значительно возрастает ЧСС и СД (до 180-200 мм.рт.ст.), ДД не меняется или немного увеличивается, значительно возрастает ПД. Обычно у этих людей восстановление АД и ЧСС удлинено. Причиной могут быть предшествующие большие нагрузки, форсированные тренировки и функциональные нарушение регуляции сосудистого тонуса.

Г) Дистоническая реакция- при ней наблюдается увеличение ЧСС, значительное повышение СД при значительном снижении ДД. Эта реакция характерна для спортсменов при перетренированности, при вегетоневрозах или после перенесенного инфекционного заболевания

Кратковременное повышение и быстрое восстановление артериального давления и ЧСС происходит рефлекторно. Рефлекторный механизм относится к механизмам кратковременного действия и включает афферентное, центральное и эфферентное звенья.

Афферентное звено: Мы запускаем рефлекторный механизм регуляции артериального давления. К нашему звену относятся рецепторы самой сердечно- сосудистой системы, прежде всего рецепторы главных рефлексогенных зон сосудов - дуги аорты и каротидного синуса, а также рецепторов других органов. При физической нагрузки главными из них являются рецепторы опорно-двигательного аппарата - проприорецепторы.

Хеморецепторы сосудов: мы реагируем на изменение газового состава крови, а именно на снижение количество кислорода (гипоксию) и увеличение количества углекислого газа (гиперкапнию), что наблюдается при физической нагрузке. По афферентным волокнам блуждающего и языкоглоточного нервов информация об этом поступает в нервные центры, обеспечивающих повышение артериального давления.

Барорецепторы сосудов: мы реагируем на повышение артериального давления, которое регистрируется при физической нагрузке и по афферентным волокнам посылаем сигналы в нервные центры, обеспечивающих понижение повышенного артериального давления, тем самым восстанавливая его исходный нормальный уровень

Центральное звено контроля гемодинамики: наше звено включает функциональное объединение нейронов, располагающихся на разных уровнях ЦНС, каждый из которых вносит свой вклад в регуляцию артериального давления:

А)Бульбарный отдел – здесь располагается главное представительство сосудодвигательного центра (СДЦ), включает прессорный и депрессорный отделы, к которым поступает информация от главных рефлексогенных зон сосудов. Здесь же располагается главный центр парасимпатической регуляции сердца. Бульбарный отдел обеспечивает автоматическую саморегуляцию сердечной деятельности и тонуса сосудов по рефлекторному принципу.

Б)Спинальный уровень – здесь располагаются центры симпатической иннервации сердца и сосудов. Этот уровень находится под контролем вышележащих отделов

В)Гипоталамус (ГПТ) контролирует деятельность прессорного (задний ГПТ) и депрессорного (передний ГПТ) отделов СДЦ и сердечной деятельности при взаимодействии с окружающей средой и межсистемной регуляции

Г)Кора больших полушарий (КБП) обеспечивает условнорефлекторное изменение тонуса сосудов и работы сердца (предстартовое и предрабочее повышение АД)

Эфферентное звено: мы завершаем рефлекторный контроль за гемодинамикой, посылая команды от центрального звена к эффекторам (исполнительным органам). Наше звено включает эфферентные волокна и исполнительные органы, главными из которых являются сердце и кровеносные сосуды:

- **Вазоконстрикторы:** мы нервные волокна, вызывающие сужение сосудов. Мы симпатические нервы, иннервирующие все отделы сосудистой системы, кроме капилляров. Наш медиатор норадреналин при взаимодействии с альфа-адренорецепторами миоцитов сосудов вызывает сужение сосудов
- **Вазодилататоры:** мы сосудорасширяющие нервы. К нам относятся парасимпатические нервные волокна лицевого, языкоглоточного, тазового нервов, иннервирующие сосуды языка, слюнных желез и органов малого таза. Большинство наших волокон- это симпатические нервы, вызывающие расширение сосудов при взаимодействии медиатора норадреналина с бетта-адренорецепторами сосудистых миоцитов и симпатические холинергические нервные волокна с медиатором ацетилхолином (в сосудах некоторых органов - скелетных мышцах и др.)
- **Эффекторы:** мы главные исполнительные органы, создающие артериальное давление. К нам относятся:

Сердце: я изменяю свою активность под влиянием симпатических и парасимпатических нервов. Медиатор симпатических нервов норадреналин взаимодействуя с *В1-адренорецепторами* кардиомиоцитов, увеличивает проницаемость для кальция, через внутриклеточных посредников стимулирует обменные процессы, вызывая положительные эффекты, что ведет к повышению систолического артериального давления. Медиатор парасимпатического (блуждающего) нерва ацетилхолин взаимодействует с М-холинорецепторами кардиомиоцитов, увеличивает проницаемость мембраны для ионов калия, вызывая гиперполяризацию мембраны и тормозные эффекты, что ведет к снижению систолического артериального давления.

Сосуды: мы влияем на артериальное давление (главным образом - диастолическое), изменяя тонус своей гладкомышечной стенки под воздействием нервных и гуморальных регуляторов. В гладких миоцитах имеются альфа и бета- адренорецепторы к медиатору норадреналину симпатических нервов и м-холинорецепторы к медиатору ацетилхолину симпатических и парасимпатических нервов. При взаимодействии норадреналина с альфа-адренорецепторами повышается тонус миоцитов и происходит сужение сосудов, что вызывает повышение давления. При взаимодействии медиатора норадреналина с бетта-

адренорецепторами и медиатора ацетилхолина с м-холинорецепторами сосудистых миоцитов происходит понижение тонуса и расширение сосудов, что вызывает снижение давления.

Ведущий: Проведенная проба позволяет оценить кратковременные (рефлекторные) механизмы саморегуляции артериального давления, которые обеспечивают восстановление артериального давления в течение 3-15 минут после нагрузки. Если этого не происходит, включаются механизмы промежуточного и длительного действия, влияющие на объем циркулирующей крови за счет перераспределения крови на периферию и изменения мочеобразования. Главными регуляторами этих процессов являются гуморальные факторы

Механизмы гуморального контроля за гемодинамикой: мы включаемся в более поздние периоды восстановления артериального давления. К нам относятся гормоны и гормоноподобные вещества с дистантным действием и местные регуляторы.

Ренин-ангиотензинная система: мы относимся к механизмам промежуточного действия. Ренин выделяется эндокринными клетками юкстагломерулярного аппарата почек при снижении кровоснабжения почек и недостатка натрия в крови, при попадании в кровь взаимодействует с ангиотензиногеном (белок плазмы), в результате образуется ангиотензин1, который под влиянием превращающего фермента становится сосудосуживающим фактором ангиотензином 2. Ангиотензин 2, помимо влияния на тонус сосудов, способствует выделению из коры надпочечников гормона альдостерона.

Альдостерон: я отношусь к механизмам длительного действия. Я действую на эпителий дистальных канальцев почек, повышая его проницаемость для натрия, возвращаю натрий в кровеносное русло. Вслед за натрием по осмотическому градиенту всасывается вода, тем самым я влияю на общий объем циркулирующей крови и повышение давления. Кроме того, избыток натрия в крови повышает возбудимость гладких миоцитов и базальный тонус сосудов

Вазопрессин или антидиуретический гормон: я также отношусь к механизмам длительного действия. Я вызываю повышение артериального давления. Мой гипертензивный эффект связан с непосредственным влиянием на тонус сосудов (сосудосуживающее действие) и влиянием на общий объем циркулирующей крови за счет увеличения проницаемости эпителия канальцев почек для воды.

Натрийуретического фактора (атриопептид): я также отношусь к механизмам длительного действия. Я снижаю проницаемость эпителия канальцев почек для натрия и воды, тем самым уменьшаю объем циркулирующей крови и артериальное давление. Я попадаю в кровь из эндокринных клеток правого предсердия при его растяжении избыточным количеством венозной крови.

Местные регуляторы тонуса сосудов: к нам относятся *местные (тканевые)* гормоны (гистамин, кинины, простагландины, оксид азота), вызывающие преимущественно местное расширение сосудов; *продукты обмена* (углекислый газ, молочная кислота, аденозин и др.), также вызывающие расширение сосудов в работающем органе, и *вещества с двойным действием* (адреналин, серотонин, эндотелин), эффект которых зависит от их концентрации. Изменяя местный кровоток, мы тем самым регулируем перераспределение жидкости и общий объем циркулирующей крови, что, в свою очередь, влияет на системное артериальное давление.

Критерии оценки:

"Отлично" - студент правильно отвечает на вопросы, согласно заданной ситуации, с привлечением лекционного материала, учебника и дополнительной литературы.

"Хорошо" - студент правильно отвечает на вопросы, но допускает неточности в обосновании и несущественные ошибки при ответе.

"Удовлетворительно" - студент ориентирован в теме игры, но допускает существенные ошибки при ответах на вопросы.

"Неудовлетворительно" - не может правильно ответить на большинство вопросов.