

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»		044-81/11
Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		Стр.1 из 37

Комплекс аудиторных занятия

Дисциплины/модуля: ОПД 06 «Анатомия, физиология»

Специальность: 09110100- «Стоматология»

Квалификация: 4S09110102 - «Дантист»

Курс: 1, 2 курс

Семестр: I, III семестр

Форма контроля: экзамен

Общая трудоемкость всего часов/кредитов KZ – 216 часов/9 кредитов

Аудиторные – 112

Симуляция – 104

Шымкент, 2023

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»	044-81/11	
Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»	Стр.2 из 37	

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры "Морфологические дисциплины"
 протокол № 1 от «1» 09 2023 г.
 Заведующий кафедрой: [Signature] Ералхан А.Қ.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.3 из 37

Теория № 1

1. Тема: Общая характеристика физиологии как науки. Возбудимость, биоэлектрические явления в живых тканях. Общая характеристика ЦНС

2. Цель: дать студентам четкое представление о физиологии как науке, понятие о возбудимых тканях, биоэлектрических явлениях и особенностях процессов возбуждения и торможения.

3. Тезисы теории:

Физиология – фундаментальная экспериментально-теоретическая наука о жизнедеятельности целого организма, физиологических систем, органов, клеток и отдельных клеточных структур, механизмах регуляции при взаимодействии организма с окружающей, в том числе и социальной средой.

Особенностями современного периода развития физиологии является углубление аналитического направления – исследование мембранных, клеточных процессов, биофизических механизмов возбуждения и торможения, использование достижений науки и техники с одновременным использованием системного подхода к изучению целенаправленного поведения человека в естественных условиях среды обитания, условиях производственно-трудовой, спортивной, авиационной, космической и др. видов деятельности. Физиология, в настоящее время, рассматривается как научная основа диагностики здоровья, здорового образа жизни и прогнозирования функционального состояния работоспособности человека. Большое внимание отводится изучению влияния социальных факторов на процессы жизнедеятельности организма человека. Физиология – важнейшая часть теоретических дисциплин, благодаря которой студент-медик познает общие закономерности жизнедеятельности здорового организма.

Объектом изучения физиологии является живой организм и его функции на всех уровнях организации: клеточном, тканевом, органном и системном. Изучение организма здоровых людей позволит будущим врачам быстрее овладеть методами функциональной диагностики, оценить состояние здоровья и адаптации организма, уровень его функционирования по степени отклонения физиологических функций от нормы. Раскрытие закономерностей физиологии человека – необходимое условие дальнейшего увеличения продолжительности жизни, рациональной организации оздоровления и облегчения условий труда и быта, открытия новых методов предупреждения и лечения заболеваний. Физиология – основа социальной и личной гигиены, охраны здоровья матери и ребенка, школьной гигиены, рациональной организации труда, учебного процесса в школах. Таким образом, на знании нормальных функций организма человека основаны как профилактическая, так и клиническая медицина.

Одним из важных свойств живых клеток является их электрическая возбудимость, т.е. способность возбуждаться в ответ на действие электрического тока. Высокая чувствительность возбудимых тканей к действию слабого электрического тока впервые была продемонстрирована Гальвани в опытах на нервно-мышечном препарате задних лапок лягушки. Если к нервно-мышечному препарату лягушки приложить две соединенные между собой пластинки из различных металлов, например медь—цинк, таким образом, что бы одна пластинка касалась мышцы, а другая — нерва, то мышца будет сокращаться (*первый опыт Гальвани*).

Детальный анализ результатов опытов Гальвани, проведенный А. Вольта, позволил сделать другое заключение: электрический ток возникает не в живых клетках, а в *месте контакта разнородных металлов с электролитом*, поскольку тканевые жидкости представляют собой раствор солей. В результате своих исследований А.Вольта создал устройство, получившее название «вольтов столб» — набор последовательно чередующихся цинковых и серебряных пластинок, разделенных бумагой, смоченной соевым раствором. В доказательство справедливости своей точки зрения Гальвани предложил другой опыт:

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.4 из 37

набрасывать на мышцу дистальный отрезок нерва, который иннервирует эту мышцу, при этом мышца также сокращалась (*второй опыт Гальвани*, или *опыт без металла*). Отсутствие металлических проводников при проведении опыта позволило Гальвани подтвердить свою точку зрения и развить представления о «животном электричестве», т. е. электрических явлениях, возникающих в живых клетках. Окончательное доказательство существования электрических явлений в живых тканях было получено в *опыте «вторичного тетануса»* Маттеуччи, в котором один нервно-мышечный препарат возбуждался током, а биотоки сокращающейся мышцы раздражали нерв второго нервно-мышечного препарата.

В конце XIX века благодаря работам Л. Германа, Э. Дюбуа-Раймона, Ю. Бернштейна стало очевидно, что электрические явления, которые возникают в возбудимых тканях, обусловлены электрическими свойствами клеточных мембран.

Особое место в физиологии отводится возбудимым тканям. Не все ткани в организме способны одинаково быстро отвечать на действия раздражителей. Только некоторые из них в процессе эволюции выработали это свойство - быстрый ответ на действие раздражителя.

Под раздражителем понимают любое изменение условий внешней и внутренней среды, если оно возникает внезапно, имеет достаточную силу, удерживается определенное время, вызывает обратимые изменения структуры и деятельности живых тканей и клеток. Процесс воздействия раздражителя на живые структуры называется *раздражением*.

Различают три группы раздражителей: физические, физико-химические и химические. Особо выделяют как раздражитель *нервный импульс*.

По физиологическому значению все раздражители подразделяют на адекватные и неадекватные. Адекватные - это раздражители, которые действуют на организм и его структуры в естественных условиях, и структуры организма приспособлены к восприятию этого раздражителя.

Неадекватные - это раздражители, которые в естественных условиях не действуют на организм, и структуры организма не приспособлены к их восприятию. Поэтому такие раздражители чаще всего вызывают нарушение функции организма.

Ткани и клетки организма, специально приспособленные к осуществлению быстрых ответных реакций на действие раздражителя, называются *возбудимыми тканями*. К ним относятся нервная, железистая и мышечная ткани.

Возбудимые ткани обладают рядом специфических свойств: возбудимостью и проводимостью.

Возбудимость - способность возбудимой ткани отвечать изменением структуры и деятельности на действие раздражителя, т.е. отвечать особой биологической реакцией, называемой *возбуждением*.

Возбуждение - ответная реакция возбудимой ткани на действие возбудителя, проявляющаяся в совокупности физических, физико-химических, химических, метаболических процессов и изменений деятельности.

Возбуждение - волнообразный процесс, который проявляется в разных возбудимых тканях специфическим образом: в мышечной - сокращением, в железистой - образованием и выделением секрета, в нервной -- возникновением и проведением нервного импульса. Развитие возбуждения сопровождается кратковременным исчезновением возбудимости. Затем она быстро восстанавливается.

Обязательным и общим признаком возбуждения возбудимых тканей является возникновение биологического тока действия, т.е. биоэлектрических явлений.

Проводимость - это свойство возбудимой ткани активно проводить волну возбуждения. Например, двигательный нерв кошки проводит возбуждение со скоростью 1200 см/с.

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»	044-81/11
Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»	Стр.5 из 37

Живая клетка в результате обмена веществ и осуществления своей специфической деятельности непрерывно генерирует электрические потенциалы - биологический ток. По условиям возникновения в живых тканях различают потенциал покоя и потенциал возбуждения, или биологический ток покоя и биологический ток действия.

Между протоплазмой клетки и окружающей клетку средой в живых возбудимых клетках тканей существует ионное неравновесие. В состоянии физиологического покоя внутри клеток больше ионов калия, чем снаружи, а снаружи больше ионов натрия, чем внутри. Такое ионное неравновесие обеспечивает положительный заряд наружной поверхности и отрицательный заряд внутренней поверхности мембраны клетки, так как большая концентрация ионов натрия обеспечивает положительный заряд, а большая концентрация ионов калия -- отрицательный заряд. Если электроды соединить с гальванометром и наложить один электрод на поверхность клетки, а другой ввести внутрь ее, то обнаружится разность потенциалов, равная 15 - 90 милливольт. Ток, регистрируемый в возбудимых тканях в состоянии покоя, называется *биологическим током покоя*, или *потенциалом покоя*.

При действии раздражителя на ткань происходит колебание потенциала покоя, а возникающий в этих условиях ток называется *током действия*, или *потенциалом действия*. Причиной его возникновения является изменение ионной проницаемости мембраны в участке, на который действует раздражитель: увеличивается поступление ионов натрия во внутрь, а ионов калия -- наружу клетки. Это ведет к тому, что поверхность мембраны клетки на месте раздражения становится электроотрицательной, создается разность потенциалов между соседними участками поверхности мембраны клетки, возникает биологический ток, который бежит по мембране клетки. Это и есть *биологический ток действия*, или *потенциал действия*.

Восстановление ионного неравновесия в клетках тканей обеспечивает специальная система, которая называется *калий - натриевый насос*. Он представлен специальными переносчиками ионов калия и натрия, которые транспортируют ионы калия внутрь клеток, а ионы натрия из клетки во внешнюю среду и восстанавливают ионное неравновесие в клетке. Переносчиками служат белки - ферменты, локализованные в мембране клеток.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Какое свойство отличает возбудимые ткани от невозбудимых?
2. Какие опыты провел Гальвани?
3. Какие свойства клеточной мембраны определяют возникновение биопотенциалов.

Теория № 2

1. Тема: Особенности процессов возбуждения и торможения.

2. Цель: познакомить студентов с общей физиологией ЦНС, методами ее исследования, изучить структурно-функциональные особенности нейрона и ее виды, нервных волокон и синапсов.

3. Тезисы теории:

Нервная система делится на центральную и периферическую.

К центральной нервной системе (ЦНС) относятся спинной и головной мозг, которые состоят из серого и белого вещества. Серое вещество спинного и головного мозга — это скопление нервных клеток вместе с ближайшими разветвлениями их отростков. Белое вещество — это нервные волокна, отростки нервных клеток, которые имеют миелиновую

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»	044-81/11	
Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»	Стр.6 из 37	

оболочку (она придает волокнам белый цвет). Нервные волокна, входящие в состав проводящих путей спинного и головного мозга и связывают различные нервные центры между собой.

Нервы и нервные волокна, связывающие ЦНС с органами, относятся к периферической нервной системе.

В зависимости от роли в организме нервную систему условно делят на две части — соматическую и вегетативную (автономную).

Соматическая нервная система обеспечивает иннервацию главным образом органов тела (сомы) — скелетные мышцы, кожу и др. Этот отдел нервной системы связывает организм с внешней средой при помощи органов чувств, обеспечивает движение.

Вегетативная нервная система иннервирует внутренние органы, сосуды, железы, в том числе и эндокринные, гладкую мускулатуру, регулирует обменные процессы во всех органах и тканях.

Вегетативная нервная система в свою очередь делится на парасимпатическую и симпатическую части, которые имеют центральный и периферический отделы.

Главными функциями нервной системы являются управление деятельностью разных органов и аппаратов, которые составляют целостный организм, осуществление связи организма в зависимости от состояния внешней и внутренней среды. Она также координирует процессы метаболизма, кровообращения, лимфооттока, которые в свою очередь влияют на функции нервной системы.

По определению И. М. Сеченова, деятельность нервной системы носит рефлекторный характер. Рефлекс — это ответная реакция организма на то или иное раздражение (внешнее или внутреннее), происходящее при участии ЦНС.

Структурно-функциональной единицей нервной системы является нервная клетка — нейрон. Формы и размеры нейронов разных отделов нервной системы могут варьировать, но для них характерно наличие тела и отростков — одного длинного (аксона) и множества древовидных коротких (дендритов). Аксон проводит импульсы от тела нейрона к периферическим органам или к другим нервным клеткам. Функция дендритов — проведение импульсов к телу нейронов от периферических рецепторов и других нейронов.

По количеству отростков нейроны делятся на три группы: униполярные, биполярные и мультиполярные. Передача нервного импульса от одного нейрона к другому происходит в местах их контактов (в синапсах).

По морфофункциональной характеристике нейроны делятся на афферентные (чувствительные, или рецепторные), вставочные (ассоциативные) и эфферентные (эффекторные). Афферентные нейроны воспринимают воздействие из внешней и внутренней среды и генерируют в нервные импульсы, вставочные осуществляют связь между нервными клетками, эфферентные передают импульсы клеткам рабочих органов. Тела афферентных, или чувствительных, рецепторных нейронов всегда лежат вне головного и спинного мозга, в узлах (ганглиях) периферической нервной системы. Один из отростков отходит от тела нервной клетки, затем следует на периферию и заканчивается чувствительным окончанием — рецептором. Другой отросток направляется в спинной и головной мозг в составе задних корешков спинномозговых или черепных нервов.

В зависимости от местонахождения рецепторы делятся на: 1) экстерорецепторы — воспринимают раздражения из внешней среды (находятся на слизистых оболочках, органах чувств, коже); 2) интерорецепторы — получают сведения главным образом при изменении химического состава внутренней среды организма, давления в тканях и органах; 3) проприорецепторы — воспринимают раздражения от мышц, сухожилий, связок, фасций, суставных капсул.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.7 из 37

Вставочный (ассоциативный) нейрон передает возбуждение от афферентного (чувствительного) нейрона на эфферентные, лежит в пределах ЦНС. Тела эфферентных (эффекторных) нейронов находятся в ЦНС или на периферии — в симпатических, парасимпатических узлах. Аксоны этих клеток продолжают в виде нервных волокон к рабочим органам (произвольным — скелетным и произвольным — гладким мышцам, железам). Путь, по которому нервный импульс идет от рецептора к эффектору, называется рефлекторной дугой.

Простейшая рефлекторная дуга состоит из двух нейронов — чувствительного и двигательного. Тело первого нейрона находится вне ЦНС в спинномозговом узле или в чувствительном узле черепных нервов. Периферический отросток этой клетки идет в составе спинномозговых нервов и их ветвей и заканчивается рецептором, который воспринимает внешнее или внутреннее раздражение. Это раздражение рецептором превращается в нервный импульс, который достигает тела нервной клетки, а затем по центральному отростку направляется в спинной мозг или по соответствующим черепным нервам в головной мозг. В сером веществе спинного мозга этот отросток чувствительной клетки образует соединение (синапс) с телом другого нейрона (эфферентного, или двигательного). При помощи медиаторов в синапсе происходит передача нервного возбуждения из чувствительного (афферентного) нейрона на двигательный (эфферентный) нейрон, отросток, которого выходит из спинного мозга в составе передних (двигательных) корешков и по центробежному нервному волокну направляется к рабочему органу, вызывает сокращение или торможение либо усиливает секрецию железы.

Как правило, рефлекторная дуга имеет более сложное строение и может содержать более двух нейронов. Между рефлекторным и эфферентным нейронами находится один или несколько вставочных нейронов, которые замыкают рефлекторную дугу на уровне спинного или головного мозга. Кроме того, существует форма рефлекторной деятельности, обеспечивающая возможность приобретения временных связей с окружающей средой, которая называется условно-рефлекторной. Местом замыкания условных рефлексов является кора головного мозга — основа высшей нервной деятельности.

4. Иллюстративный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- раздаточный материал (таблицы, схемы, иллюстрации).

5. Литература смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Какие медиаторы встречаются в ЦНС?
2. Охарактеризуйте основную структурно-функциональную единицу нервной системы?
3. Что такое рецепторы? Какие виды рецепторов вы знаете?
4. Что такое синапс?
5. На какие отделы можно подразделить нервную систему?
6. Что такое рефлекторная дуга. Ее составные части?
7. Расскажите о классификации рефлекторных дуг?

Теория № 3

1. Тема: Физиологические свойства скелетных, сердечной и гладких мышц. Механизм мышечного сокращения и расслабления.

2. Цель: изучить структурно-функциональные особенности и свойства скелетных, сердечных и гладких мышц, механизм и виды мышечного сокращения.

3. Тезисы теории:

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.8 из 37

Мышечную ткань подразделяют на неисчерченную (гладкую) и исчерченную (поперечнополосатую).

Свойствами всех типов мышечной ткани являются: возбудимость, проводимость и сократимость. Для гладкой и сердечной – характерно свойство автоматии.

Исчерченная скелетная мышечная ткань входит в состав соматических (скелетных) мышц, обеспечивающих быстрые произвольные сокращения. Гистологически волокна характеризуются значительными размерами, многоядерностью, наличием сарколеммы и поперечной исчерченности, имеют полный набор сократительных белков и обильно развитую эндоплазматическую сеть.

Исчерченная мышечная ткань, формирующая мощный слой сердца – миокард, характеризуется рядом особенностей: клетки соединяются при помощи вставочных дисков, запирающих фасций (нексусов) и десмосом. Сократительный аппарат аналогичен таковому исчерченной скелетной мышечной ткани.

Неисчерченная мышечная ткань входит в состав мышечных оболочек внутренних органов и кровеносных сосудов. Клетки её характеризуются незначительными размерами и веретенообразной формой, наличием звеньевых контактов и нексусов, отсутствием сарколеммы и поперечной исчерченности, интенсивным развитием коллагеновых и эластических волокон, наличием в мембране многочисленных пиноцитозных «впячиваний», слабым развитием эндоплазматической сети и отсутствием внутриклеточного депо Ca^{2+} . Сократительный аппарат представлен протофибриллами, состоящими в основном из актина. Миозин в неисчерченных мышечных клетках находится в дисперсном состоянии, но содержит много белка, играющего важную роль в поддержании длительного тонического сокращения.

Скелетная мускулатура образована большим количеством разнообразных в анатомическом отношении мышц, каждая из которых связана со скелетом при помощи вспомогательного аппарата – сухожилий, апоневрозов и фасций.

Структурно- функциональной единицей скелетных мышц является многоядерное мышечное волокно. Объединяясь в пучки, эти волокна образуют мышцу. Специфическим свойством мышц является сократимость. Мышечное сокращение проявляется в укорочении мышцы и развития ею механического напряжения. В зависимости от условий стимуляции и функционального состояния мышцы может возникнуть одиночное, слитное (тетаническое) сокращение или контрактура мышцы.

Одиночное мышечное сокращение. При раздражении мышцы одиночным импульсом тока пороговой или надпороговой силы возникает одиночное мышечное сокращение, в котором различают латентный (скрытый) период сокращения (~10мс), фазу укорочения (~50мс) и фазу расслабления (~50мс).

Мышечному сокращению предшествует процесс возбуждения, электрографическим проявлением которого является биопотенциал. По времени своего развития биопотенциал совпадает с латентным периодом мышечного сокращения. Возбудимость мышцы во время одиночного сокращения изменяется в соответствии с фазами ПД. Амплитуда одиночного сокращения мышцы зависит от количества сократившихся в этот момент миофибрилл. Возбудимость отдельных групп волокон, составляющих целую мышцу, различна, поэтому пороговая сила тока вызывает сокращение лишь наиболее возбудимых мышечных волокон. Амплитуда такого сокращения минимальна. При увеличении силы раздражающего тока в процесс возбуждения последовательно вовлекаются и менее возбудимые группы мышечных волокон, не охваченных процессом возбуждения. В этом случае регистрируется максимальная амплитуда сокращения, которая не увеличивается, несмотря на дальнейшее нарастание силы раздражающего тока.

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.9 из 37

Тетаническое сокращение. Слитные (тетаническое) сокращения мышц возникают при высокой частоте их стимуляции. Если интервал между раздражениями превышает длительность одиночного сокращения (более 0,1 с), мышца успевает полностью расслабиться. Однако если увеличить частоту импульсов тока, то каждый последующий импульс совпадает с фазой расслабления мышцы. Амплитуда сокращений будет суммироваться и возникнет зубчатый тетанус. При дальнейшем увеличении частоты раздражения каждый последующий импульс тока действует на мышцу в тот период, когда она находится в состоянии укорочения. Возникает гладкий тетанус – длительное укорочение, не прерываемое расслаблением. Амплитуда тетанического сокращения зависит от частоты раздражения. Частота, при которой каждый последующий импульс тока свпадает с фазой повышенной возбудимости мышцы, вызывает самую высокую амплитуду тетануса (оптимум частоты). Более высокая частота раздражения, при которой каждый последующий импульс тока совпадает с периодом абсолютной рефрактерности предыдущего цикла возбуждения, лежит за пределами функциональной лабильности ткани и приводит к резкому снижению амплитуды сокращения (пессимум частоты).

В организме сокращение скелетных мышц осуществляется под влиянием импульсов возбуждения, передающихся с двигательных спинномозговых нервов.

Режимы сокращения мышц: изометрический, изотонический и ауксотонический.

Механизм сокращения мышц.

Сокращение происходит, согласно распространенной модели А. Хаксли (модель скольжения, 1971), за счет скольжения актиновых нитей в промежутках между миозиновыми. Этот процесс осуществляется поперечными мостиками миозина. Головка миозина обладает АТФ-азной активностью, которая проявляется в присутствии актина.

В условиях покоя мостик (головка) не прикреплен к актиновой нити – мешает тропомиозин. На кончике мостика находится молекула АТФ. Когда появляется кальций и отодвигает тропомиозин от актиновой нити, мостик под углом 90 градусов цепляется к актиновой нити. Тут же происходит активация АТФ-азной активности и как следствие – гидролиз АТФ с выделением порции энергии. Эта энергия используется для того, чтобы создать крутящий момент («гребок»), в результате которого мостик проталкивает актиновую нить примерно на 10 нм (это меньше 1% длины саркомера).

Если рядом с мостиком имеется свободная молекула АТФ, то она встраивается на вершину мостика и обеспечивает отрыв мостика от актиновой нити. Если в среде много кальция, то актиновая молекула по-прежнему свободна от экрана (тропомиозина), и поэтому мостик вновь прикрепляется к нити, но уже в другом месте, и вновь повторяется цикл. За период укорочения (напряжения) мостик успевает совершить 50 циклов («гребков»), в результате чего длина саркомера уменьшается примерно на 50%. Если уровень кальция снижается, то наступает процесс расслабления (удлинения). В случае, когда АТФ исчерпана, наступает ригор мышцы – нет расцепления между актиновой и миозиновой нитями. Это имеет место, например, при судороге и при трупном окоченении.

4. Иллюстративный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- раздаточный материал (таблицы, схемы, иллюстрации).

5. Литература смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.10 из 37

1. Охарактеризуйте основную структурно-функциональную единицу мышцы.
2. Какие типы мышечной ткани вы можете назвать?
3. Какими физиологическими свойствами обладают мышцы?
4. Какие виды сокращения мышц вам известны?
5. В каких режимах может сокращаться мышца?

Теория №4

1. Тема: Функции пищеварительной системы. Пищеварение в полости рта и в желудке, регуляция этого процесса. Пищеварение в тонком кишечнике. Моторика. Механизм всасывания. Функции печени и поджелудочной железы в процессе пищеварения.

2. Цель: изучить функции пищеварительной системы, в частности – в ротовой полости и в желудке, выяснить значение процесса пищеварения для жизнедеятельности организма.

Изучить функции тонкого кишечника, выяснить значение печени и поджелудочной железы в процессе пищеварения.

3. Тезисы теории:

В пищеварительную систему входят полость рта, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишки, печень, поджелудочная железа. Органы, составляющие пищеварительную систему, располагаются в области головы, шеи, грудной клетки, брюшной полости и таза.

Основная функция пищеварительной системы заключается в приеме пищи, механической и химической ее обработке, усвоении пищевых веществ и выделении непереваренных остатков.

Процесс пищеварения — начальный этап обмена веществ. С пищей человек получает энергию и необходимые для своей жизнедеятельности вещества. Однако поступающие с пищей белки, жиры и углеводы не могут быть усвоены без предварительной обработки. Необходимо, чтобы крупные сложные нерастворимые в воде молекулярные соединения превратились в более мелкие, растворимые в воде и лишенные своей специфичности. Этот процесс происходит в пищеварительном тракте и называется пищеварением, а образованные при этом продукты — продуктами переваривания.

В пищеварительном тракте происходит не только механическая обработка пищи, но и химическое расщепление под воздействием ферментов пищеварительных желез, которые расположены по ходу желудочно-кишечного тракта.

В ротовой полости имеются три большие парные слюнных желез — околоушная (продуцирует серозную слюну, богатую ферментами, но с малым содержанием слизи — муцина), подъязычная и подчелюстная (обе смешанные, продуцируют серозную и слизистую слюну) и масса мелких слюнных желез, расположенных в слизистой ротовой полости. В сумме за сутки выделяется 0,5—2 литра, из них 30% приходится на долю околоушной железы. Вне приема пищи слюноотделение происходит для увлажнения полости рта и уровень секреции равен 24 мл/мин. В процессе жевания продукция слюны возрастает более чем в 10 раз, и составляет 3—3,5 мл/мин. Максимальное выделение, например, на лимонный сок, достигает 7,4 мл/мин. Так как слюнные железы являются также и органами выделения, то в слюне всегда имеются продукты, выводимые почками и другими органами выделения: мочевины, мочевая кислота, аммиак, креатинин, их уровень существенно повышается при нарушении функции почек. В слюне содержатся муцин, лизоцим (мурамидаза), различные гидролазы: альфа-амилаза (расщепляет крахмал до декстринов и мальтазы) и альфа-глюкозидаза, или мальтаза. Эти ферменты при pH 6,8—7,4 способны начать гидролиз углеводов. Слюна также содержит протеазы: катепсин, glandulaein, саливаин, липазу, щелочную и кислую фосфатазы, РНК-азу, нуклеазы. Однако роль этих ферментов остается неясной, так как в ротовой полости и в желудке эти ферменты не действуют. Роль слюны — это смачивание пищи, растворение и

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.11 из 37

гидролиз питательных веществ (главным образом углеводов), ослизнение пищи.

Ведущее значение в продукции желудочного сока имеют железы фундального отдела желудка. За сутки выделяется 2—2,5 литра. Натошак секретруется незначительное количество (вариант запального сока). В момент начала приема пищи и после того, как пища попала в желудок, секреция желудочного сока постепенно возрастает и держится на сравнительно высоком уровне 4—6 часов от момента приема пищи. Наибольшее количество желудочного сока выделяется на белковую пищу, меньше — на углеводную и еще меньше — на жирную. Следовательно, характер выделения желудочного сока и его объем зависят от вида и объема пищи.

Для желудочной секреции типичны описанные И. П. Павловым три фазы секреции: 1) мозговая фаза, или сложнорефлекторная, реализуемая за счет комплексов условных и безусловных рефлексов, в ее осуществлении участвуют вагус, гастрин, гистамин; она возникает еще до поступления пищи в желудок и готовит желудок к восприятию пищи (запальный, или аппетитный, желудочный сок по И.П. Павлову); 2) желудочная фаза - возникает при нахождении пищи в желудке; она реализуется за счет вагуса, метасимпатической нервной системы и гуморальных факторов: гастрин, гистамина, экстрактивных веществ; 3) кишечная — если пища поступает в кишечник недостаточно «готовой» для последующих этапов гидролиза, то в кишечнике возникают сигналы, которые повышают секрецию желудочного сока, а если пища, наоборот, «чрезмерно» готова или содержит избыток НСІ, то возникают сигналы, которые тормозят желудочную секрецию; торможение осуществляется за счет выделения перечисленных выше гормонов (секретин, ХЦК-ПЗ, ВИП и т.п.), а стимуляция — за счет рефлексов (местных и центральных), возникающих с рецепторов кишечника и реализующихся через вагус, метасимпатическую систему, гастрин и гистамин.

Влияние вагуса в целом настолько выражено, что в ряде случаев у больных при чрезмерной выработке НСІ производят ваготомию — пересечение основной массы волокон вагуса, идущих к желудку. Во многих случаях это дает позитивный результат.

Фактор Касла. В пище содержится витамин В¹², необходимый для эритропоэза. Его называют внешним фактором Касла. Всасывание этого витамина может происходить лишь при условии, что в желудке будет вырабатываться, так называемый, внутренний фактор Касла. Антианемичный внутренний фактор Касла представляет собой гастромукопротеид, в состав которого входит пептид, отщепляющийся от пепсиногена при его превращении в пепсин, и мукоид (секрет добавочных клеток желез желудка). Благодаря этому мукоиду белок защищен от действия пепсинов. Когда секреторная функция желудка снижена (продукция пепсиногенов и мукоида), то продукция фактора Касла тоже снижается, и в результате витамин В¹² не усваивается, не всасывается в тонком кишечнике и не депонируется в печени. Развивается анемия.

Желудок и рН крови. Так как желудок является местом продукции соляной кислоты, то он участвует в поддержании рН крови. Вероятно, когда в крови имеется избыток водородных ионов (ацидоз), то обкладочные клетки желудка могут продуцировать НСІ в больших, чем обычно, количествах и тем самым уменьшать явление ацидоза. Вопрос об участии желудка в регуляции рН крови исследован недостаточно.

Желудок и гормоны. Кроме секреции компонентов желудочного сока, секреторные клетки желудка — клетки системы АПУД — секретируют гормоны: гастрин, гистамин, серотонин, катехоламины, соматостатин, ВИП, бомбезин.

Поджелудочная железа.

За сутки вырабатывается 1,5—2,5 литра сока. С момента начала пищеварения и в течение 4—6 часов происходит интенсивное выделение этого сока, в дальнейшем (если нет

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.12 из 37

следующего приема) интенсивность секреции снижается. Количество сока и его состав зависят от вида пищи. Имеется четкая зависимость — меняется рацион, меняется состав сока.

Сок имеет щелочную среду: $pH = 7,5—8,8$. Это обеспечивается огромным количеством бикарбонатов — их концентрация в соке достигает 150 ммоль/л (сравним в плазме крови — 24 ммоль/л). Панкреатический сок секретируется, главным образом, ацинозными панкреатитами. Помимо бикарбонатов сок имеет набор всех гидролаз: амилаза, мальтаза, инвертаза, липаза, протеазы (трипсиноген, химотрипсиноген), проэластаза, аминопептидаза, карбоксипептидазы А и В, дипептидазы, нуклеазы, фосфолипаза А, эстераза.

Протеазы (трипсиноген, химотрипсиноген, проэластаза, прокарбоксипептидаза и т. п.) вырабатываются в неактивном виде. Попад в 12-перстную кишку, трипсиноген превращается под влиянием энтерокиназы в трипсин, и этот активированный фермент, помимо того, что он гидролизует белки, вызывает активацию остальных протеаз панкреатического сока. Сок панкреатической железы выделяется в 12-перстную кишку через единый с общим желчным протоком сфинктер. В ряде случаев возможно попадание в панкреатическую железу сока из 12-перстной кишки, либо желчи или смеси их. В этом случае возможно внутриванкреатическое активирование трипсиногена и остальных протеаз, что в конечном итоге вызывает развитие острого панкреатита.

(торможение). Местно (в ЖКТ) вырабатываются стимуляторы панкреатического сокоотделения: секретин (усиливает в основном продукцию бикарбонатов), холецистический сок (повышает продукцию ферментов), гастрин, серотонин, химодинин (повышает продукцию химотрипсиногена), желчные кислоты. Часть гормонов оказывает двойной эффект: вначале возбуждают, а потом — угнетают секрецию (глюкагон, соматостатин, кальцит; ГИП, ПП, ВИП).

Назначение панкреатического сока — нейтрализация кислого содержимого в 12-перстной кишке (чем выше кислотность вышедшего из желудка химуса, тем выше продукция панкреатического сока и выше содержание в нем бикарбонатов) и гидролиз углеводов, жиров, белков, нуклеиновых кислот за счет полостного пищеварения.

Клетки панкреатической железы способны секретировать гормоны: инсулин (бета-клетки, или В-клетки), глюкагон (альфа-клетки, или А-клетки), соматостатин (дельта-клетки, или Д-клетки), панкреатический полипептид — ПП (РР-клетки). Здесь же, в панкреатической железе секретируются серотонин, ВИП, гастрин, энкефалин, калликреин, а в клетках выводных протоков поджелудочной железы — липоксин (влияющий на жировой обмен) и ваготонин (его продукция повышает тонус вагуса).

Кишечный сок.

За сутки продуцируется около 2,5 л кишечного сока, принимающего участие в полостном гидролизе белков, углеводов, жиров. В 12-перстной кишке продукция осуществляется за счет бруннеровых желез, расположенных в криптах, а в дистальной части этой кишки и на протяжении тощей и частично подвздошной — за счет либеркюновых желез, pH сока = 7,2–8,6. В нем присутствуют свыше 20 различных видов ферментов, в том числе протеазы (карбоксипептидазы, аминопептидазы, дипептидазы), амилаза, мальтаза, инвертаза, липаза.

В регуляции кишечного сокоотделения влияние ЦНС, вагуса, симпатических волокон выражено слабо. (Ведущее место принадлежит местным механизмам, в том числе местным рефлекторным дугам и гормонам. За счет рецепции содержимого кишечника, в том числе за счет определения продуктов гидролиза, pH , температуры, возникают местные рефлексы (на базе метасимпатической нервной системы) и активизируется продукция гормонов, что, в конечном итоге, и усиливает продукцию сока. Роль стимуляторов сокоотделения играют продукты переваривания белков и жиров, соляная кислота, панкреатический сок, ГИП, ВИП, мотилин; торможение оказывает соматостатин. Говорить о фазах секреции (мозговой,

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.13 из 37

желудочной, кишечной) в отношении продукции кишечного сока нецелесообразно.

Как и в желудке, в панкреатической железе, в железах тонкого кишечника осуществляется процесс экскреции метаболитов: мочевины, мочевой кислоты, креатинина, ядов и многих лекарственных препаратов. Особенно интенсивно этот процесс происходит при нарушении функции почек.

Печень.

Функции желчи:

- эмульгирует жиры в 12- перстной кишке, растворяет продукты гидролиза жиров;
- способствует всасыванию и ресинтезу триглицеридов (участвует в образовании мицелл и хиломикронов);
- повышает активность ферментов панкреатического сока, особенно липазы;
- усиливает гидролиз и всасывание белков и углеводов;
- стимулирует желчеобразование (холерез);
- стимулирует желчевыделение (холекинез);
- стимулирует моторную деятельность тонкого кишечника;
- стимулирует пролиферацию и слущивание энтероцитов;
- инактивирует пепсин в 12-перстной кишке;
- оказывает бактерицидное действие.

- За сутки секретируется 500—1500 мл желчи. Ее образование происходит в гепатоцитах.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Какие органы относятся к пищеварительной системе?
2. Что такое пищеварение?
3. Какие виды регуляции пищеварения вы знаете?
4. Какие органы участвуют в процессе пищеварения в тонком кишечнике?
5. Что такое всасывание питательных веществ?
6. Какие виды регуляции пищеварения в тонком кишечнике вы знаете?

Теория №5

1. Тема: Физиология дыхания.

2. Цель: изучить функциональные особенности дыхательной системы и основные объемы легких.

3. Тезисы теории:

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

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

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

Характерной особенностью строения дыхательных путей является наличие хрящевой

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»	044-81/11
Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»	Стр.14 из 37

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

Жизнедеятельность живого организма связана с поглощением им O_2 и выделением CO_2 . Поэтому в понятие «дыхание» входят все процессы, связанные с доставкой O_2 из внешней среды внутрь клетки и выделением CO_2 из клетки в окружающую среду.

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

Перенос O_2 из альвеолярного воздуха в кровь и CO_2 из крови в альвеолярный воздух происходит исключительно путем диффузии. Движущей силой диффузии является разница парциального давления O_2 и CO_2 по обеим сторонам альвеолокапиллярной мембраны. Кислород и углекислый газ диффундируют через слой тонкой пленки фосфолипидов (сурфактанта), альвеолярный эпителий, две основные мембраны, эндотелий кровеносного капилляра. Диффузионная способность легких для кислорода значительная. Это обусловлено большим количеством альвеол и их значительной газообменной поверхностью, а также небольшой толщиной (около 1 мкм) альвеолокапиллярной мембраны. Время прохождения крови через капилляры легких составляет около 1 с, напряжение газов в артериальной крови, которая оттекает от легких, полностью соответствует парциальному давлению в альвеолярном воздухе. Если вентиляция легких недостаточная и в альвеолах увеличивается содержание CO_2 , то уровень концентрации CO_2 сразу же повышается в крови, что приводит к учащению дыхания.

В легких кровь из венозной превращается в артериальную, богатую O_2 и бедную CO_2 . Артериальная кровь поступает в ткани, где в результате беспрерывно проходящих процессов используется O_2 и образуется CO_2 . В тканях напряжение O_2 близко к нулю, а напряжение CO_2 около 60 мм рт. ст. В результате разности давления CO_2 из ткани диффундирует в кровь, а O_2 — в ткани. Кровь становится венозной и по венам поступает в легкие, где цикл обмена газов повторяется вновь.

Газы очень слабо растворяются в жидкостях. Так, только небольшая часть O_2 (около 2 %) растворяется в плазме, а CO_2 — 3—6%. Основная часть гемоглобина транспортируется в форме непрочного соединения гемоглобина, который содержится в эритроцитах. В молекулу этого дыхательного пигмента входят специфический белок — *глобин* и простетическая группа — *гем*, которая содержит двухвалентное железо. При присоединении кислорода к гемоглобину образуется *оксигемоглобин*, а при отдаче кислорода — *дизоксигемоглобин*. Например, 1 г гемоглобина способен связать 1,36 мл газообразного O_2 (при атмосферном давлении). Если учесть, что в крови человека содержится около 15 % гемоглобина, то 100 мл его крови могут перенести до 21 мл O_2 . Это так называемая *кислородная емкость крови*. Оксигенация гемоглобина зависит от парциального давления O_2 в среде, с которой контактирует кровь. Сродство гемоглобина с кислородом измеряется величиной парциального давления кислорода, при которой гемоглобин насыщается на 50 % (P_{50}); У человека в норме она составляет 26,5 мм рт. ст. для артериальной крови.

Гемоглобин особенно легко соединяется с угарным газом CO (оксид углерода) с образованием *карбоксигемоглобина*, не способного к переносу O_2 . Его химическое сродство к гемоглобину почти в 300 раз выше, чем к O_2 . Так, при концентрации CO в воздухе, равной 0,1

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.15 из 37

%, около 80 % гемоглобина крови оказывается в связи не с кислородом, а с угарным газом. Вследствие этого в организме человека возникают симптомы кислородного голодания (рвота, головная боль, потеря сознания). Легкая степень отравления угарным газом является обратимым процессом: СО постепенно отщепляется от гемоглобина и выводится при дыхании свежим воздухом.

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

Углекислый газ обладает способностью вступать в разные химические связи, образуя в том числе и нестойкую угольную кислоту. Это обратная реакция, которая зависит от парциального давления СО₂ в воздушной среде. Она резко увеличивается под действием фермента *карбоангидразы*, который находится в эритроцитах, куда СО₂ быстро диффундирует из плазмы. Около 4/5 углекислого газа транспортируется в виде гидрокарбоната НСО⁻₃. Связыванию СО₂ способствует снижение кислотных особенностей гемоглобина. Угольная кислота в тканевых капиллярах реагирует с ионами натрия и калия, образуя бикарбонаты (NaHCO₃, KHCO₃). Углекислый газ транспортируется к легким в физически растворенном виде и в непрочном химическом соединении в виде карбогемоглобина, угольной кислоты и бикарбонатов калия и натрия. Около 70 % его находится в плазме, а 30 % — в эритроцитах.

Координированные сокращения дыхательных мышц обусловлены ритмичной деятельностью нейронов дыхательного центра, который находится в продолговатом мозге. Кроме того, к звену аппарата регуляции дыхания относятся хеморецепторные и механорецепторные системы, обеспечивающие нормальную работу дыхательного центра в соответствии с потребностями организма в обмене газов. К *дыхательным нейронам* относятся нервные клетки, импульсная активность которых изменяется в соответствии с фазами дыхательного цикла. Различают *инспираторные нейроны*, которые активны только в фазе вдоха, и *экспираторные*, активные во время выдоха. Активность дыхательных нейронов зависит также от импульсов, исходящих от хемо-и механорецепторов дыхательной системы. Основным регулятором активности центрального дыхательного механизма является афферентная сигнализация о газовом составе крови, которая поступает от центральных (бульбарных) и периферических (артериальных) хеморецепторов.

Главный стимул, который управляет дыханием, — высокое содержание СО₂ (гиперкапния) в крови и в внеклеточной жидкости мозга. Чем сильнее возбуждение бульбарных хемо-чувствительных структур и артериальных хеморецепторов, тем выше происходит вентиляция. Незначительное влияние на регуляцию дыхания оказывает гипоксия. Стимулирует дыхание сочетание гиперкапнии и гипоксии; интенсификация окислительных процессов ведет не только к увеличению поглощения из крови кислорода, но и к возрастанию в ней углекислого газа и кислых продуктов обмена.

Механорецепторы дыхательной системы, во-первых, участвуют в регуляции параметров дыхательного цикла — регуляции глубины вдоха и его продолжительности; во-вторых, эти рецепторы являются рецепторами рефлексов защитного характера — кашля. К механорецепторам относятся рецепторы растяжения легких, иритантные, юкстаальвеолярные, рецепторы верхних дыхательных путей и проприорецепторы дыхательных мышц. Рецепторы растяжения легких находятся в основном в гладкомышечном слое стенок трахеобронхиального дерева и чувствительны к давлению и растяжению. Иритантные рецепторы расположены в эпителиальном и субэпителиальном слоях стенок воздухоносных путей. Они чувствительны к частицам пыли, слизи, химических веществ, а также реагируют на резкие изменения объема легких (спадение). Юкстаальвеолярные рецепторы локализованы в интерстиции легких вблизи альвеолярных капилляров и дают начало немиелинизированным С-волокам, которые идут в блуждающий нерв. Эти рецепторы чувствительны к ряду

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»	044-81/11	
Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»	Стр.16 из 37	

биологически активных веществ (никотину, гистамину и др.). Рецепторы верхних дыхательных путей являются в основном источником защитных рефлексов (кашель, чихание, глотание). Проприорецепторы дыхательных мышц контролируют деятельность этих мышц под влиянием центральных дыхательных нейронов.

Таким образом, в регуляции дыхания участвуют различные по характеру и местонахождению как нервные, так и гуморальные структуры, которые создают оптимальные условия для газообмена.

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

Жизненную емкость легких и объем легочного воздуха измеряют при помощи специального прибора — *спирометра* (или *спирографа*).

Дыхание изменяется при повышенном или пониженном атмосферном давлении. Так, при работе под водой на глубине (водолазы, акванавты) необходимо доставить дыхательную смесь, которая бы соответствовала гидростатическому давлению на данной глубине, иначе дыхание будет невозможным. При увеличении глубины на каждые 10 м давление возрастает на 1 атм (0,1 МПа). Таким образом, на глубине 100 м человеку необходима дыхательная смесь, превышающая атмосферное давление приблизительно в 10 раз. Пропорционально возрастает и плотность этой смеси, что создает дополнительное препятствие для дыхания. Поэтому на глубине более 60—80 м в крови и тканях людей растворяется большое количество газов, в том числе и азота. При быстром переходе от повышенного давления к нормальному в организме человека образуется много газовых пузырьков из азота, которые закупоривают капилляры и нарушают кровообращение. Постепенное снижение давления в декомпрессионной камере способствует выведению азота через легкие.

Для предупреждения отрицательного влияния азота на организм человека азот полностью или частично заменяют гелием, плотность которого в 7 раз меньше, чем у азота.

Нахождение человека на больших высотах сопровождается снижением парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе и альвеолярном газе. Так, на высоте 4000 м над уровнем моря давление атмосферное O_2 и альвеолярное O_2 снижается более чем в 1,5 раза в сравнении с нормой. При этом у человека может наблюдаться недостаточное обеспечение кислородом организма, особенно головного мозга, проявляющееся одышкой, нарушениями центральной нервной системы (головная боль, тошнота, бессонница) и др. Индивидуальная устойчивость организма человека в полной мере зависит от его адаптации. Однако на высоте 7000—8000 м, где атмосферное и альвеолярное давление падает почти втрое, дыхание считается небезопасным для жизни без употребления газовой смеси с кислородом.

4. Иллюстративный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- раздаточный материал (таблицы, схемы, иллюстрации).

5. Литература приложение №1

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.17 из 37

1. Назовите основные функции дыхательной системы?
2. Назовите основные дыхательные объемы легких?
3. Что является главным гуморальным фактором дыхания?

Теория №6

1. Тема: Физиология выделительной системы.

2. Цель: изучение процесса мочеобразования и мочеиспускания, механизмов его регуляции.

3. Тезисы теории:

Около 85% крови, протекающей в почку, в кровеносных сосудах почек.

На стенке сосудов артериолы, приводящей кровь, в месте ее входа в клубок находится толстый плотный узел (macula densa), образованный от микроэпителического изготовителя. Его называют юктагломеруляционным (бровным) аппаратом. Если кровь и обеспечение почек ухудшаются, этот аппарат выделяет ренин. Ренин регулирует артериальное давление и приводит количество электролитов в крови к нормальному состоянию. Для более глубокого и всестороннего рассмотрения мочеиспускательного процесса, необходимо знать другие его строение, особенности.

Кровеносные корни почек (vas afferens) начинаются с артерии почек (A. Renalis). Почечная артерия одна ветвь брюшной аорты, в связи с чем артериальное давление в капиллярах Мальпиги значительно выше, чем давление в капиллярах других органов (в т. ч. 25-30 мм р) (в т. ч. 70-80 мм р).

В отличие от кровеносных сосудов почек диаметр кровеносных сосудов (vas efferens) в два раза узкий. Длина нефроновых трубок 35-50 см, а общих трубок почек 70-100 км. Общая площадь стенок каждого капилляра составляет 1,5-2 м², то есть одинаковая площадь тела человека. Барьер в крови почек (геморенальный) в основном состоит из тонкой базальной мембраны. Структурная особенность нефроновых трубок, ее верхняя часть состоит из цилиндрического эпителия, на внутренней поверхности которых имеются микровыступы, т. е. протоплазмические отростки, обладающие сильными свойствами обратной поглощения. После этого форма эпителия варьируется в кубовидной форме. Микровыступы неоднократно увеличивают общий объем внутренней площади трубок почечного аппарата. Почечные трубки секретируют ряд веществ: антибиотики (левомицетин, стрептомицин, мономицин, канамицин и др.). В норме выводят мочу 1-1,5 л в сутки.

Пузырно - членов скопления мочи. Тело и дно, вместимостью 500-700 л. различаются. Стенка мочевого пузыря и стенка мочевого пузыря состоят из слоя мышц и адвентиционной оболочки. Слизистая оболочка покрыта эпителием, мышечная оболочка состоит из 3-х мышечных слоев.

Основная функция почек-мочеиспускание. Мочеобразование, процесс его выведения называется диурезом (мочеиспусканием). В нормальных условиях количество суточного диуреза зависит от температуры внешней окружающей среды, содержания, количества проветриваемой пищи и количества питьевой воды. Обычно у взрослого человека образуется 1000-1800 мл мочи (в среднем 1500 мл) в сутки.

.. Это гипертоническое (насыщенное) жидкое вещество. Температура его замерзания составляет 1,5-2,2 (кровь замерзает 0,56-0,58), плотность 1,012-1,025, цвет бежевый. Цвет зависит от содержания уробилина и урохрома в моче. Моча содержит 2-4% сухих веществ.

С содержанием мочи взрослого человека в среднем выводится до 30 г мочевины (от 12 г до 36 г) в сутки. Общее количество азота, выводимого с мочой, изменяется от 10 г до 18 г в сутки. Его содержание повышается при приеме пищи, богатой белком, при болезнях, особенно при заболеваниях, часто распадающихся в белке (например б, гипретиреоз, изменение температуры тела и др.). В норме с мочой не выводится глюкоза, белок.

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.18 из 37

4. Иллюстрационный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Что такое основная морфофункциональная структура почек ?

Теория № 7

1. Тема: Строение сердца и сосудов. Методы исследования сердечной деятельности.ЭКГ. Параметры гемодинамики.

2. Цель: Изучение функциональных особенностей сердечной мышцы.

3. Тезисы теории:

Кровообращение обеспечивает весь процесс обмена веществ в организме человека, поэтому является компонентом различных функциональных систем, определяющих меостаз. Сердечная деятельность - накопительная и нагнетательная (нагнетательная): при диастоле на него собираются очередные объемы крови, а при систоле эта часть крови вытесняется в большой (аорты) и малый (легочная артерия) круг кровообращения. У взрослых в течение 1 минуты эр вытесняется из желудочка в среднем 4,5-5,0 литров крови. Этот показатель называется минутным показателем канального кровообращения или минутным объемом сердца. В течение 1 минуты от верхней поверхности сердца взрослого человека эр сбрасывается из оборота около 3 л/м крови (СМК 1,76 л/м), этот показатель называется «индекс сердца». Этот показатель носит название Индекс сердца.

За 70 лет жизни сердце приблизилось к 155 млн. долларов США. литр перекачивает кровь в среднем 2600 млн. долл.около жирылады.

На протяжении всего периода диастолы наполняются кровью предсердий и желудочков. Максимальный объем крови в начале желудочковой систолы составляет 140-180 мл. Этот колем называется последним диастолическим. Он демонстрирует максимальную возможность сердца как насоса. При систоле из желудочков вытесняется кровоизлияние в объеме 60-80 мл. Этот колем носит название систолический колем. Чем больше он и более часто болеет сердце,тем более усугубляется усугубление дыхательной деятельности сердца. Например, если систолический объем равен 70 мл,а ВЖН (частота сердечных сокращений)-70 мл в 1 минуту, то СМК-4900 мл.

После перекачки крови в желудочке остается около 70 мл крови (или 140 мл-70 мл=70 мл). Это называется последним систолическим коленом. Она уже стабильна, т. е. не может вытеснить всю кровь в желудочках сердца. Последний систолический колем характеризует повышение производительности сердца. При повышении сердечных сокращений, например, под влиянием симпатичного эфферента, систолический колем жогаряется. Так что последний принято закрепление систолического объема на два отдельных размера: остаточный объем и резервный. Остаточный объем-это объем, который остается и после самого сильного выброса сердца. Резервный объем-это объем крови, вытесняемый при сильной работе желудочков, дополняющий период покоя сиетольного объема. Систолический объем-важнейший показатель производительности сердца (чаще всего используется как объем ударов или выброс сердца в эдебиетах). Для корректности показателя его рассчитывают на величину тела, СО: 1,76 м. Этот показатель 2 - удар называется объемом. В нормальных условиях он равен примерно 41 мл/л. У взрослых. Насосная функция сердца-принятие определенного количества крови сердца (венозная сш":::: ЛВ) и вытеснение этого количества крови в кровотока из

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.19 из 37

желудочков. Производительность сердца определяется количеством крови, поступающей на себя. Если нет кровотечения к сердцу, то сердце не может вытеснить кровь.

Оба сердца работают как правые, так и левые-целые.

В нормальном состоянии сердце делает в среднем 70 ударов за 1 минуту, то есть это означает, что сердце длится $60 \text{ с} : 70 = 0,8 \text{ с}$.

Циркуляция сердца (цикл) состоит из систолы желудочков, систолы предсердий и зстоя (систола-это снижение, диастола расслабление).

Длительность систолы сердечника-0,1 с, длительность систолы желудочков-0,33 . Диастола сердечника-0,7 с, желудочковая диастола-0,47 С. Таким образом, в большей части зиада предсердия (0,7 с) находится в диастолическом положении, а для желудочков-дыхание • кратковременное уменьшение СЭЗ. Это имеет важное место при тяжелой нагрузке и кратковременное дыхание П. П.: - ез:в патологический процесс (инфаркт миокарда,ИБС) часто склонны к карьеристам, чем предсердия.

Систолы и сужение предсердий начинается с возбуждения, распространенного из синоатриального узла в суставе миокардиоцитов в предсердиях. К процессу сокращения подвергаются все ино кардиоциты-правое и (чуть позже) левое предсердие. В результате к предсердию ~: ст сужается венозный кончик, повышается внутрисердечное давление, слева 5-8 мм. : до.в правую сторону-до 4-6 мм рт.ст., а в конце при диастоле-в предсердии, скелет в каржелудочки: приблизительно во всех систолах предсердия, то есть в пределах 0,1 с в каржелудочках дополнительно входит 40 мл крови, около 30% объема последней диастолы. В осей.во-первых, повышается кровотечение желудочков, а во-вторых, появляется сила, вызывающая дополнительное растяжение предсердной миокардио-злзгтр.

После окончания систолы предсердия начинается 2 процесса :у предсердий в пределах 0,7 с имеет место дгастола период, у желудочков начинается систола.

Карыншалар систоласы.Принято разделение систолы желудочков на 2 этапа-усилие) период поступления и период перекачки крови, а диастолу на 3 этапа-протодиастолический процесс. период изометрического расслабления и период кровоизлияния. Все этапы, кроме периода протодиастолического изометрического расслабления, подразделяются на отдельную фазу. Таким образом, зистола: этапы-фаза этапов, диастола; этапы-фаза этапов

Диастола желудочков продолжается примерно 0,447 С. Начинается с периода протодиастолы: это промежуточное время от снижения внутрижелудочкового давления до закрытия полукидного клапана, то есть момент, когда желудочковое давление в аорте и легочной артерии было ниже. Этот период длится до с. Давление в желудочке снижается очень быстро на следующий 0,08 С. При его снижении (даже до 0) открывается атриовентрикулярный клапан, после чего желудочки заполняются кровью, собранной в предсердиях. Полунавидный клапан закрыт. Период до открытия арриовентрикулярного клапана называется изометрическим (изоволюмическим) периодом.Период наполнения желудочками канатом составляет 0,35 С. Она начинается с момента открытия атриовентрикулярной козырьки: вся кровь (приблизительно 3,3 мл) пытается быстро собираться в желудочки. Затем начинается фаза медленного пассивного наполнения или фаза диастола-17 с; в этот период все кровь,вены, попадающие в сердце, течет в тот момент. В конце начинается систола предсердия, которая «сжимает»около 40 мл крови из предсердия в желудочок в 0,1 с. Поэтому эту фазу называют фаза интенсивного наполнения или пресистоальной фазы.

Таким образом, предсердие систолы предсердия составляет 0,1 с, продолжительность диастола 0,7 с. в желудочках соответственно 0,33 с и 0,47 с,эти цифры показывают, что миокардиоциты желудочков находятся в активном состоянии на 40%, а 60% - в «дыхании».

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.20 из 37

Есть механизмы, которые следят за активным состоянием миокардиоцитов. Кроме того, прерывание такого состояния предсердий и желудочковых миокардиоцитов повышает состояние скелетных мышц (25-50 мс)[^]

<Автоматия-это способность к самостоятельному возбуждению. Природа многих животных является миогенной, то есть она основана на особом механизме, расположенном в миоците. Автоматическая генерация двигательного потенциала - образуют клетки, способные создавать автоматические узлы (ритмическое сжатие, или пейсмейкер).

В млекопитающих выделяют 3 автоматические узлы: 1) синоатриальный узел, расположенный в венозном отделении, входящем в правое сердце (узел Кис-Фляка). Именно этот узел обеспечивает нормальность ритмического сокращения.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Что такое ГКЗ?
2. Что такое сердце?
3. сколько фаз сердечного периода?

Теория № 8

1. Тема: Физиология крови. Эритроциты. Гемолиз и его виды. СОЭ. Лейкоциты. Тромбоциты. Группа крови. Резус-фактор Иммуитет.

2. Цель: дать представление о системе крови, функциях крови и форменных элементов, процессе гемостаза. Дать представление о системе крови, функциях крови и форменных элементов.

3. Тезисы теории:

Система крови.

Эритроциты (красные кровяные клетки) - наиболее многочисленные клетки крови.

В 1мм крови взрослого человека их содержится около 5 000 000 4.5-5.

Эритроциты переносят O₂, CO₂, и способствуют буферному действию крови. Присутствующий в них пигмент - гемоглобин - придает им красный цвет. В том что гемоглобин упакован в клетки, а не находится в цитоплазме в свободном состоянии, имеются следующие преимущества: сохраняется низкая вязкость крови, гемоглобина и предотвращается опасное снижение водного потенциала в крови.

Продолжительность жизни эритроцитов 90-120 дней, после чего они разрушаются в селезенке.

Лейкоциты защищают от токсинов и патогенных микроорганизмов как при помощи неспецифических (например, фагоцитоз), так и специфических (образование антител) иммунных реакций.

Тромбоциты (красные пластинки) - это фрагменты клеток, играющих важную роль в при образовании кровяного сгустка.

Функции системы крови:

Регуляторная функция. Вещества, растворенные в крови, создают водный потенциал крови и соответственный градиент водного потенциала между кровью и тканевой жидкостью.

Величина этого водного потенциала, зависящего от концентрации в плазме белков и ионов Na⁺, регулирует передвижение воды между кровью и тканевой жидкостью.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.21 из 37

Вода, входящая в состав крови, играет роль регулятора температуры тела, так как она переносит тепло от теплообразующих центров (печень, скелетные мышцы) к органам теплоотдачи, таким как - кожа, мозг. Поддержание постоянного pH является важнейшей функцией буферной системы крови благодаря поддержанию равновесия между гидрокарбонатами и фосфатами и вторичной функцией гемоглобина некоторых белков плазмы.

Транспортная функция. Растворимые продукты пищеварения / поглощения (глюкоза, аминокислоты и минеральные соли) транспортируются из кишечника в печень и затем в общее кровяное русло. Жирные кислоты транспортируются из кишечника в лимфатическую систему, а затем также в общее кровяное русло.

Конечные продукты метаболизма (мочевина, креатинин и соли молочной кислоты) удаления (печень и почки). Гормоны (инсулин, пептид, тестостерон, стероид, адреналин, катехоламин) - из желез, где они образуются, транспортируются к органам-мишеням, на которые они влияют. Газы (кислород и углекислый газ) - из мест их поглощения или образования в места их использования или удаления. Кислород в основном транспортируется красными кровяными тельцами, а углекислый газ в плазме.

Белки плазмы, образуемые печенью выделяются в ток крови; фибриноген (свертывающий агент крови), глобулин (осуществляет специфические транспортные функции, например переносит тироксин, железо и медь) и альбумин (связывает с плазмой ионы Ca^{2+}).

Тромбоцит-красная пластинка, круглая или овальная структура с обеих сторон, диаметр 0,5-4мм (в 2-8 раз меньше эритроцита). В 1л крови здорового человека содержится трибоцит $180-320 \times 10^9$ /л. В среднем тромбоцит составляет 8-11 суток. Она выделяется из мегакариоцита в костном мозге 3000-4000 кровяных пластин. Функции тромбоцитов: ангиотрофическое кровеносное питание; адгезивная агрегационная деятельность (создание прилипшего отвала); ангиотензивная деятельность (сужение кровеносного сосуда) сужается сосудистое отверстие (спазм); служба свертывания крови (гемокоагуляция); тромбоциты сохраняют креатическую связь крови, особенно естественное строение сосудов.

Иммунитет (лат. im-munitas-высвобождение, избавление, избавление) или стойкость — способность организма не принимать и противостоять инфекционным и неинфекционным посторонним веществам, обладающим антигенными свойствами, возбудителю инфекционных заболеваний или некоторым выделяемым ими ядовитым веществам. В крови человека происходит врожденный врожденный врожденный, такой иммунитет называется врожденным иммунитетом. Это свойство наследственно. Со дня рождения он называет приобретенным иммунитетом сопротивляемость организма, образующаяся на всех этапах его жизнедеятельности. Он разделяется на естественные и искусственные (оба отличаются активным и пассивным). Активная форма этого иммунитета, созданная естественным путем, возникает после заболевания инфекционными заболеваниями. Как правило, он занимает длительный срок, в некоторых случаях сохраняется на протяжении всей жизни. К примеру, при однократном заболевании инфекционными заболеваниями оспы, корь и т. д., вторично не болит. А слабая форма естественного иммунитета передается новорожденному во время внутриутробного пребывания через супруга ребенка (плацента), а после рождения с молоком матери. Такой иммунитет затягивается недолго, ребенок может сохраняться до достижения возраста 1 года.

Иммунитет, образованный в результате предварительной прививки или введения биологических препаратов для предотвращения заболевания, называется искусственным иммунитетом. Если такой иммунитет возникает после вакцинации-активен, а готовый иммунитет возникает при переливании сыворотки крови — пассивный иммунитет. Активный иммунитет, образованный искусственным путем, т. е. в результате прививки, сохраняется

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.22 из 37

дольше (от 6 месяцев до нескольких лет), чем пассивная форма. Например, вакцинация против оспы, кори, туберкулеза, столбняка, пепла и др. А пассивный иммунитет, возникающий после введения сыворотки, имеет эффект от 2-3 недель до 1 месяца. Например, прививка иммунных сывороток против столбняка, пепла, ботулизма. В формировании иммунитета участвует весь организм. Руководящий и направляющий орган-центральная нервная система. Можно создать искусственный иммунитет в организме человека и животных. Его называют-иммунитетом. Он также разделен на активные и пассивные. Активное иммунизирование вызывает у антигенов – введение вакцинных препаратов (взятых из живых микроорганизмов) (нанесение на кожу, подкожное, подкожное, мясное, нос, рот). Сила иммунитета, свойство зависит от количества, качества, сроков приготовления вакцинного препарата, вызванного иммунитетом. Активные иммунитеты повторяют в 1-2 недели. Особенно сильно влияет-иммунитет, который привит через несколько месяцев или лет. При пассивном иммунитете вводят специальные препараты, добавленные в кровь или сыворотку крови, подкожно, между мясом. Это будут готовые антитела. Пассивный иммунитет длится всего один месяц. Поэтому повторяют иммунитет для больных корью, пепельем, столбняком, гангреней, гриппом и др. Иммунитет также часто применяется в ветеринарии. Особенно против ящура, злака, эмфизема, отруби, бруцеллеза и др. Иммунитет человека зависит от внешней среды и социальных условий, возраста и пола человека. Повышение температуры, охлаждение, чрезмерная утомляемость, бедствие, тяжелая травма, боль в различных заболеваниях (особенно эндокринных), неправильное питание, недостаток витаминов и некоторых химических микроэлементов, солей фосфора, кальция – тормозят хорошее образование иммунитета в организме.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация лекционного материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Что такое система крови?
2. Что такое эритроциты? Чему равно их количество в крови у мужчин и у женщин?
3. Что такое лейкоциты? Чему равно их количество в крови здорового человека?
4. Какие функции выполняет кровь?
5. Какие кроветворные органы?
6. Что такое Тромбоцит?
7. Что такое Иммунитет?
8. Какие существуют виды иммунитета?

Теория №9

1. **Тема:** Лимфообращение. Строение лимфатической системы. Образование лимфы. Состав лимфы. Движение лимфы. Функции лимфатической системы.

2. **Цель:** Изучить строение и функции лимфатической системы, движение лимфы в организме.

3. Тезисы теории:

Лимфатическая система (лат. *systema lymphaticum*) — часть сосудистой системы у позвоночных животных, дополняющая сердечно-сосудистую систему. Она играет важную роль в обмене веществ и очищении клеток и тканей организма. В отличие от кровеносной

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.23 из 37

системы, лимфатическая система млекопитающих **незамкнутая** и не имеет центрального насоса. **Лимфа**, циркулирующая в ней, движется медленно и под небольшим давлением.

В состав лимфатической системы входят:

- Пути транспорта лимфы:
 - **лимфатические капилляры**;
 - **лимфатические сосуды**;
 - лимфатические стволы и протоки.
- Лимфоидные органы, которые являются частью органов **иммунной системы**. К числу последних относятся:
 - центральные органы иммунной системы: **тимус** (вилочковая железа) и **красный костный мозг**;
 - периферические органы и системы: **лимфатические узлы**; **печень**, **селезёнка**, **миндалины**, лимфатические фолликулы, пейеровы бляшки.

Функция лимфатической системы -

возвращение **белков**, **воды**, **солей**, **токсинов** и **метаболитов** из **тканей** в **кровь** для последующей утилизации

В **организме человека** содержится 2-4 **литра** лимфы. **Лимфатическая система** участвует в создании **иммунитета**, в защите от болезнетворных **микробов** и **вирусов**. По лимфатическим сосудам при **обезвоживании** и общем снижении защитных сил **иммунитета** возможно распространение **паразитов**: **простейших**, **бактерий**, **вирусов**, **грибков** и др., что называют лимфогенным путём распространения **инфекции**, **инвазии** или **метастазирования**.

Основные функции лимфы:

- возврат электролитов, белков и воды из межклеточного пространства в кровяное русло;
- обеспечение образования максимально концентрированной мочи (при нормальном лимфообращении);
- перенос многих веществ, всасываемых в органах пищеварения, в том числе жиров;
- отдельные ферменты (например, **липаза** или **гистаминаза**) могут попадать в кровь только через лимфатическую систему (метаболическая функция);
- сбор из тканей эритроцитов, которые там накапливаются после травм, а также ядов и бактерий (защитная функция);
- обеспечение связи между органами и тканями, а также лимфоидной системой и кровью;
- поддержание постоянной микросреды клеток (гомеостатическая функция).

Функция:

Основная роль лимфатической системы — транспорт клеток **иммунной системы** в ходе активации **иммунитета**, **липидов** в форме **липопротеинов**, а также ввод в системную циркуляцию различных объектов (малых и больших молекул, жидкостей, инфекционных агентов и др.), упакованных в средства доставки — **экзосомы** и **везикулы**.

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятий по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.24 из 37

Доставка липофильных лекарств через лимфатическую систему приводит к повышению их **биодоступности**. Одним из способов направления лекарств в лимфатическую систему является введение в их молекулы липидных фрагментов.

В результате фильтрации плазмы в кровеносных капиллярах жидкость выходит в межклеточное (интерстициальное) пространство, где вода и **электролиты** частично связываются с коллоидными и волокнистыми структурами, а частично образуют водную фазу. Так образуется **тканевая жидкость**, часть которой реабсорбируется обратно в кровь, а часть — поступает в лимфатические капилляры, образуя лимфу. Таким образом, лимфа является пространством внутренней среды организма, образуемым из межклеточной жидкости. Образование и отток лимфы из межклеточного пространства подчинены силам гидростатического и **онкотического** давления и происходят ритмически как снизу вверх, так и сверху вниз в направлении верхней поллой вены

Процесс прохождения лимфы от органов до венозной крови через **лимфоузлы** называется **лимфодренажем** (**англ.** *lymphatic drainage* — «отток лимфы», от *drainage* — осушение, отток)

4.иллюстративный материал:

- презентация лекционных материалов
- таблицы по темам занятий
- таблицы, чертежи

5. литература: см. Приложение №1.

6. контрольные вопросы (обратная связь)

1. Что такое лимфатическая система?
2. Пути транспорта лимфы?
3. Основная роль лимфатической системы?

Теория № 10

1. Тема: Частная физиология ЦНС

2. Цель: познакомить студентов с общей физиологией ЦНС, методами ее исследования, изучить структурно-функциональные особенности нейрона и ее виды, нервных волокон и синапсов.

3. Тезисы теории:

К отделениям ЦНС относятся: спинномозг, задний мозг, оранговый мозг, мозг, межпозвоночный мозг, передний мозг.Центральная нервная система сочетает функции всех систем организма и регулирует взаимодействие с внешней средой. Единственная деятельность нервной системы подразделяется на три вида: сенсорная, моторная и вегетативная. Сенсорная и моторная функция человека соединяется и называется соматическим.Направление, охватывающее соматическую деятельность, распространяется на всю центральную нервную систему-от спинного мозга до мозговых сосудов.

Спина. Тонкий позвоночник расположен в полости хребта. Выполняет рефлекторные и проводящие функции спинного мозга.Афферентные волокна примыкают к головным корешкам спинного мозга, и эфферентные волокна распределяются исходя из переднего корня правого. Многие рефлексы, которые наблюдаются у человека, связаны с деятельностью спинного мозга. Например, коленный рефлекс. Это можно наблюдать, раздражая четыре головные мышцы рефлексного числа. Коленный рефлекс имеет возрастно-зависимые различия. После года возраст может появляться каждый раз, но не становится очевидным. В возрасте от 8 до 23 лет рефлекс коленного сустава можно наблюдать одновременно.

QO'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.25 из 37

Спинномозговая проводимость, в результате которой осуществляется связь между мозгом и всеми органами. Существует два разных способа проведения импульсов возбуждения: путь подъема вверх и путь спуска вниз. Через верхний подъемный путь импульсы от периферических органов (кожи, мышц и т. д.) идут в спину и мозг. В результате в пластах головного мозга и в отдельных его зонах появляются различные ощущения: ощущения тепла, ощущения холода, ощущения боли и т. д....

Импульсы через спускаемый путь идут вдоль нейронов в крайнюю часть-органы. Под влиянием этих импульсов меняются функции различных органов: окорочение мышц, выделение мочи и кал и т. д.

При повреждении спинного мозга (опухоли, травмы и т. д.) повреждены его проводящие пути, теряется чувствительность различных частей тела, нарушается самочувствие мышц (паралич) и другие изменения. При поражении нервных центров спинного мозга, рефлексы не появляются или исчезают рефлексы.

На передней и задней поверхности спинного мозга длиною, форма представляет собой цилиндрическую форму. Когда ребенку исполнилось четыре года, передний и задний диаметр будет приближаться к взрослым. После шести лет спинной мозг растет больше по горизонтали. Шейные и поясничные отделения заканчиваются толстыми. В двенадцать лет диаметр спинного мозга увеличивается вдвое. Диаметр спинного отдела позвоночника значительно увеличивается до 5-7 лет. Увеличение позвоночника в этом возрасте связано с увеличением объема спинного мозга. Частная физиология центральной нервной системы (ЦНС) - раздел физиологии, где рассматриваются отдельные структуры мозга.

Конечно же, мозг работает как единое целое, но для лучшего понимания его работы приходится рассматривать по-отдельности разные его части. Потому и называется: *частная физиология*.

Спинной мозг находится в полости позвоночника. У взрослого человека длина спинного мозга достигает 45 см, а вес - 38 г и составляет 2% от веса всей ЦНС. Количество сегментов в разных отделах спинного мозга различно: в шейном - 8, в грудном - 12, в поясничном и крестцовом - по 5 и в нижнем, копчиковом - 1. На поперечных срезах спинного мозга видно, что его периферию занимает белое вещество, а центральную часть - серое вещество. Важную роль в развитии представлений о рефлекторной деятельности спинного мозга сыграли открытия и обобщения английского физиолога, лауреата Нобелевской премии Чарлза Шеррингтона (1859-1952). Объем функций, осуществляемых спинным мозгом, чрезвычайно велик. В нем находятся центры всех двигательных рефлексов (за исключением мускулатуры головы), всех рефлексов мочеполовой системы и прямой кишки, рефлексов, обеспечивающих терморегуляцию, регулирующих метаболизм тканей, центры большинства сосудистых рефлексов, центр сокращения диафрагмы и др. В естественных условиях эти рефлексы всегда испытывают влияние высших отделов головного мозга. Помимо рефлекторной деятельности еще одной важной функцией спинного мозга является проведение импульсов. Оно осуществляется белым веществом, состоящим из нервных волокон.

Продолговатый мозг является центром сложных и простых рефлексов, которые связаны с ответами на сигналы, поступающие от тройничного, добавочного, языкоглоточного, блуждающего нервов. В продолговатом мозге находится дыхательный центр, содержащий инспираторные (вдыхательные) и экспираторные (выдыхательные) нейроны.

Мозжечок располагается на задней стороне ствола, позади продолговатого и среднего отделов мозга. У взрослого человека вес мозжечка составляет 150 г. В мозжечок поступает информация от всех двигательных систем: из отделов больших полушарий, из среднего мозга, из спинного мозга. Основные функции мозжечка состоят в регуляции позы тела, поддержании

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.26 из 37

мышечного тонуса, координации медленных произвольных движений с позой всего тела, обеспечении точности быстрых произвольных движений.

1. 4. Иллюстративный материал:

- 1.-презентация лекционного материала;
- 2.-плакаты по теме занятия;
- 3.-раздаточный материал (таблицы, схемы, иллюстрации).

5. Литература смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Какие медиаторы встречаются в ЦНС?
2. Охарактеризуйте основную структурно-функциональную единицу нервной системы?
3. Что такое рецепторы? Какие виды рецепторов вы знаете?
4. Что такое синапс?
5. На какие отделы можно подразделить нервную систему?
6. Что такое рефлекторная дуга. Ее составные части?

Теория №11

1. Тема: Физиология среднего, промежуточного мозга и больших полушарий головного мозга. Электрические явления. ЭЭГ.

2. Цель: познакомить обучающихся с физиологией среднего, промежуточного мозга и больших полушарий головного мозга.

3. Тезисы теории:

Средний мозг является продолжением ствола мозга. На поверхности, обращенной к мозжечку, имеется четыре бугорка – четверохолмие. Передние бугры четверохолмия являются первичными зрительными центрами. При их участии осуществляются ориентационные рефлексы на световое раздражение. Также нейроны передних бугров реагируют на объекты, которые быстро передвигаются в поле зрения. Основная функция верхних бугров – управление направлением взгляда, приведение зрительной системы в состояние повышенной готовности. Задние бугры являются первичной слуховой областью. Нейроны реагируют на сильные, резкие звуки. В среднем мозге располагаются черная субстанция и красное ядро, которые выполняют двигательные функции.

Промежуточный мозг является продолжением мозгового ствола и в процессе онтогенеза формируется из переднего мозгового пузыря. Он состоит из таламуса, гипоталамуса, в состав которой входит эпифиз (железа внутренней секреции). На тонкой ножке книзу от гипоталамуса располагается гипофиз. Гипоталамус располагается в основании мозга, имеет передний, задний и средний отделы. Он является высшим центром вегетативных регуляций. Передние ядра гипоталамуса являются центром парасимпатических влияний, а задние – симпатических. Средняя часть гипоталамуса является главным нейроэндокринным органом. Нейроны этой части выделяют в кровь ряд регуляторов, которые оказывают влияние на переднюю долю гипофиза. Здесь также выделяются два гормона: антидиуретический (вазопрессин) и окситоцин, вызывающий сокращение гладкой мускулатуры матки. Гипоталамус также может принимать участие в явлениях сна и бодрствования. Таламус является центром анализа всех видов ощущений, кроме обонятельных. В нем находятся центры анализа зрительной информации, слуховой информации, информации, приходящей от рецепторов мышц, кожи, высшие центры болевой чувствительности. Именно здесь формируется болевое ощущение.

Кора больших полушарий представляет собой слой серого вещества, покрывающий весь передний мозг. Полушария головного мозга выполняют различные функции. Левое

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.27 из 37

полушарие отвечает за регуляцию устной речи, письма, логического мышления, а правое участвует в распознавании музыкальных и зрительных образов, формы и структуры предметов, в сознательной ориентации в пространстве. Существуют также половые различия в деятельности коры головного мозга. Мужчины лучше решают в уме пространственные задачи, легче выбирают маршрут, а женщины точнее выражают свои мысли словами, быстрее воспринимают изменение окружающей обстановки.

Мозг состоит из нервных клеток – нейронов, которые обладают способностью передавать «по цепочке» электрические импульсы. На различные внешние раздражители реагируют различные участки мозга – в пределах этих участков нейроны передают единый импульс. Кроме того, при определенных условиях импульсы могут ослаблять или усиливать друг друга.

Электрические импульсы, возникающие в мозге, способен уловить электроэнцефалограф. Он состоит из электродов, присоединенных к компьютеру. Электроды, закрепленные на голове пациента, улавливают импульсы и передают их на компьютер для расшифровки и отображения. На бумаге импульсы отображаются в виде волн. Волны отличаются по характеристикам (частоте и амплитуде) и делятся на альфа-, бета-, дельта-, тета- и мю-волны.

Электроэнцефалограмма позволяет специалисту увидеть признаки различных нарушений работы головного мозга и оценить их характер. Например, с помощью ЭЭГ можно распознать:

- эпилептическую активность в различных долях мозга;
- возможные причины панических атак и потерь сознания;
- в каких долях мозга располагаются патологические очаги;
- как меняется электрическая активность мозга перед приступами.

4. Иллюстративный материал:

- презентация теоретического материала;
- плакаты по теме занятия;
- раздаточный материал (таблицы, схемы, иллюстрации).

5. Литература смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Функции среднего мозга.
2. Функции промежуточного мозга.
3. Функции коры больших полушарий.
4. Электрические явления, возникающие в мозге.

Теория №12

1. Тема: Физиология желез внутренней секреции.

Гипоталамо-гипофизарная система.

2. Цель: познакомить обучающихся с функциями желез внутренней секреции и показать роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции деятельности организма.

3. Тезисы теории:

Факторами нейрогуморальной регуляции процессов жизнедеятельности являются химические медиаторы синаптического возбуждения и торможения, и биологически активные вещества, содержащиеся в крови, лимфе и тканевой жидкости. Железистые секреторные клетки, выделяющие биологически активные продукты во внутреннюю среду организма, получили название эндокринных.

Центральные и периферические механизмы регуляции эндокринных функций. Поступление гормонов в кровь регулируется нервными и гуморальными механизмами. Ведущую роль в центральных механизмах регуляции деятельности желез внутренней секреции играет гипоталамо-гипофизарная система.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.28 из 37

Гипоталамус – выделяет пусковые гормоны, которые регулируют деятельность гипофиза (гипоталамо-гипофизарная воротная система), и два других гормона, окситоцин и антидиуретический гормон.

Гипофиз – выполняет множество важных эндокринных функций, главным образом выделение «тропных» гормонов, которые регулируют работу некоторых других эндокринных желез.

Циркулирующие гормоны могут изменять тропную функцию гипофиза в отношении данной железы по механизму отрицательной обратной связи. Недостаток эстрогенов, глюкокортикоидов и тироксина стимулирует продукцию тропных гормонов гипофиза. При избытке соответствующего гормона в крови секреция тропного гормона гипофиза угнетается. Отрицательные обратные связи существуют также между аденогипофизом и гипоталамическими клетками, вырабатывающими аденогипофизотропные гормоны. Один из механизмов регуляции содержания гормонов в крови – ауторегуляция. В этом случае стимуляция или угнетение секреции гормона определяется концентрацией вещества в крови, уровень которого регулирует этот гормон.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация теоретического материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Что такое эндокринная система?
2. Какие железы внутренней секреции вы можете назвать?
3. Какова структурная и функциональная связь гипоталамуса и гипофиза?

Теория №13

1. Тема: Физиология желез внутренней секреции.

2. Цель: познакомить обучающихся с функциями желез внутренней секреции и показать роль щитовидной, околощитовидной, вилочковой, поджелудочной, половых желез, надпочечников в регуляции деятельности организма.

3. Тезисы теории:

Щитовидная железа – эндокринная железа у позвоночных и человека, вырабатывающая гормоны, участвующие в регуляции обмена веществ, – тироксин, трийодтиронин, кальцитонин. Эти гормоны содержат йод, поэтому этот элемент необходим для нормального функционирования железы. У взрослого человека щитовидная железа расположена в передней области шеи, впереди гортани и в верхней части трахеи. Они повышают интенсивность обмена веществ, уровень потребления кислорода органами и тканями. В настоящее время известно, что щитовидная железа состоит из двух долей, соединенных узким перешейком. Это самая крупная железа внутренней секреции. У взрослого человека её масса составляет 25–60 г.

Паращитовидные железы. Вырабатывают паратиреоидный гормон, регулирующий уровень кальция в организме, который необходим для нормального функционирования двигательного аппарата и нервной системы.

Тимус (вилочковая железа). Этот орган занимает центральное место в иммунной системе человека, не даром слово «тимус» переводится с древнегреческого как «жизненная сила». Тимус продуцирует Т- лимфоциты - иммунные клетки, обеспечивающие противовирусную и противоопухолевую защиту организма. Выделяет в кровь ряд гормонов: тималин, тимозин, ИФР-1, тимопозтин, отвечающих за функциональную активность иммунной системы.

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.29 из 37

Надпочечники. Вырабатывают так называемый гормон стресса - адреналин, участвующий в ответной реакции организма на внешние стрессовые ситуации. При выбросе большого количества адреналина в кровь учащается дыхание, увеличивается сердечный ритм, сужаются сосуды, расширяются зрачки.

Поджелудочная железа. Является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов. Вырабатывает гормоны инсулин, понижающий уровень глюкозы в крови, и глюкагон – наоборот, повышающий.

Половые железы. У женщин – яичники, у мужчин - семенники. Гормоны, вырабатываемые этими железами, отвечают за репродуктивную функцию.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация теоретического материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Гормоны щитовидной, околощитовидной желез.
2. Гормоны вилочковой железы, надпочечников.
3. Гормоны поджелудочной и половых желез.

Теория №14

1. Тема: Анализаторы. Зрительный и слуховой анализаторы.

2. Цель: изучить структурные и функциональные особенности зрительного и обонятельного анализатора. изучить структурные и функциональные особенности слухового, вестибулярного, вкусового анализаторов.

3. Тезисы теории:

Важнейшая информация поступает из внешней среды через зрительный анализатор. Периферический отдел зрительного анализатора особенно сложен. Он представлен глазным яблоком. Последнее является системой, преломляющей световые лучи. К преломляющим средам относятся роговица, жидкость передней камеры глаза, хрусталик и стекловидное тело. Радужная оболочка, как диафрагма в фотоаппарате, регулирует поток света. Заложены в ней циркулярные мышцы, получают парасимпатическую иннервацию, радиальные - симпатическую. При повышении тонуса парасимпатического отдела нервной системы величина зрачка уменьшается, при повышении тонуса симпатического отдела - увеличивается. Хрусталик имеет форму двояковыпуклой линзы. Основная функция хрусталика состоит в преломлении проходящих через него лучей света и фокусировке изображения на сетчатке. Преломляющая сила хрусталика непостоянна, и благодаря тому, что он может принимать более выпуклую форму, колеблется от 19 до 33 диоптрий. Изменение формы хрусталика (аккомодация) достигается при сокращении или расслаблении цилиарной мышцы, которая прикрепляется к капсуле хрусталика посредством цинновых связок. Предполагается, что механизм аккомодации обеспечивается подкорковыми и корковыми зрительными центрами. Эти образования регулируют тонус цилиарной мышцы. В связи с тем, что хрусталик не является идеальной линзой, лучи света, проходящие через его периферическую часть, преломляются сильнее, в результате чего возникает искажение изображения — сферическая аберрация. Свет различной длины волн также преломляется хрусталиком неодинаково, и возникает хроматическая аберрация. Астигматизм — это дефект светопреломляющих сред глаза, связанный с неодинаковой кривизной их преломляющих поверхностей. Три первых нейрона зрительных путей заложены в сетчатке: клетки с окончанием в виде палочек и колбочек, которые передают импульсы биполярным клеткам, а

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.30 из 37

те — ганглиозным клеткам. Аксоны ганглиозных клеток составляют зрительный нерв. В области турецкого седла происходит частичный перекрест зрительного нерва, и формируются два зрительных тракта. Каждый несет в себе волокна правого и левого глаза. Они заканчиваются в подкорковых центрах: латеральных коленчатых телах, верхних буграх четверохолмия и подушке зрительного бугра. Отсюда волокна отправляются в затылочную область коры.

Слуховой анализатор предназначен для восприятия периодических сгущений и разряжений воздушной или другой среды, которые создаются источником колебаний. До того, как достигнуть рецепторов, реагирующих на эти колебания, волны должны пройти целый ряд специализированных периферических приборов, называемых наружным и средним ухом. *Наружное ухо* состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода, который перегораживается барабанной перепонкой от среднего уха. Наружный слуховой проход играет роль резонатора, имеющего собственную частоту колебаний, равную 3000 Гц. Если на ухо действуют звуковые колебания, близкие по своим частотным характеристикам к собственной резонаторной частоте наружного уха, то давление на барабанную перепонку усиливается. Благодаря эластичности барабанной перепонки происходит гашение увеличенного давления, которое у барабанной перепонки возрастает всего на 10 дБ, по сравнению с давлением у входа в слуховой проход. В слуховом проходе и вблизи барабанной перепонки температура и влажность остаются постоянными, независимо от изменений этих показателей в окружающей среде, что особенно необходимо для сохранения упругих свойств барабанной перепонки. *Барабанная перепонка* — это малоподатливая и слаборастяжимая мембрана. При действии на ухо звуков низкой частоты, размах колебаний самой перепонки находится в пределах от 10^{-2} до 10^{-9} см. Если частота воспринимаемых звуковых сигналов совпадает с частотой ее собственных колебаний, размахи колебаний барабанной перепонки могут быть значительными. Однако это явление, благодаря прочному соединению барабанной перепонки с системой слуховых косточек, играющих роль гасителя ее собственных колебаний, сводится до минимума.

Среднее ухо содержит цепь соединенных между собой косточек: молоточка, наковальни и стремечка. барабанную полость. Это особенно важно при резком перепаде давления (при подъеме или спуске на самолете, в скоростном лифте).

Внутреннее ухо соединено со средним с помощью овального окна, в котором неподвижно укреплена подножная пластинка стремечка. Внутреннее ухо содержит рецепторный аппарат двух анализаторов: вестибулярного (преддверие и полукружные каналы) и слухового, к которому относится улитка с кортиевым органом.

Рецепторы обонятельного анализатора заложены в слизистой носа в области верхней носовой раковины. Они представляют собой чувствительные волосковые клетки, располагающиеся среди опорных клеток включенных в эпителий. Нервные волокна, отходящие от чувствительных клеток составляют обонятельные нервы заканчивающиеся обонятельными луковицами. Последние имеют очень сложное строение — складываются из шести слоев специализированных нейронов, в которых происходит первичная переработка информации. Аксоны этих клеток направляются в подкорковые центрыб нейроны которых дают аксоныб поступающие в корковые центры — в области ункус гиппокампа (предположительно).

Различные нейроны **вкусовых** луковиц, как показали электрофизиологические исследования, по-разному реагируют на пахучие вещества разного вида (в определенной мере специализированы). Классификацию запахов не считают исчерпывающей. Имеет хождение подразделение запахов на цветочный, кислый, горелый, гнилостный. Каждый из них имеет огромное число разнообразных оттенков, воспринимаемых не только обонятельными

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.31 из 37

окончаниями, но также вкусовыми, тактильными и другими рецепторами. Минимальные количества пахучего вещества, вызывающие ощущение запаха, называются пороговыми. Их можно определить с помощью прибора – ольфактометра.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация теоретического материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. К какой системе организма относятся зрительный и обонятельный анализаторы?
2. Какие функции выполняет зрительный анализатор?
3. Какие функции выполняет обонятельный анализатор?
4. Какие функции выполняет слуховой анализатор?
5. Какие функции выполняет вестибулярный анализатор?
6. Какие функции выполняет вкусовой анализатор?

Теория №15

1. Тема: Вестибулярные, вкусовые и обонятельные анализаторы.

2. Цель: изучить структурные и функциональные особенности зрительного и обонятельного анализатора. изучить структурные и функциональные особенности слухового, вестибулярного, вкусового анализаторов.

3. Тезисы теории:

Вкусовой анализатор отвечает за восприятие и анализ вкусовых ощущений.

Периферический отдел: рецепторы — вкусовые луковицы в слизистой оболочке языка, мягкого неба, миндалин и других органов ротовой полости.

Вкусовые сосочки несут на боковой поверхности вкусовые луковицы, в состав которых входят 30 — 80 чувствительных клеток. Вкусовые клетки усеяны на своем конце микроворсинками — **вкусовыми волосками**. Они выходят на поверхность языка через вкусовые поры. Вкусовые клетки непрерывно делятся и непрерывно гибнут. Особенно быстро происходит замещение клеток, расположенных в передней части языка, где они лежат более поверхностно.

Вкусовые ощущения вызывают только растворенные в воде вещества.

Проводниковый отдел: волокна лицевого и языкоглоточного нерва.

Центральный отдел: внутренняя сторона височной доли коры больших полушарий.

Обонятельный анализатор отвечает за восприятие и анализ запаха.

Функция:

- пищевое поведение;
- апробация пищи на съедобность;
- настройка пищеварительного аппарата на обработку пищи (по механизму условного рефлекса);
- оборонительное поведение (в т. ч. проявление агрессии).

O'NTUSTIK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.32 из 37

Периферический отдел: рецепторы слизистой оболочки верхней части носовой полости. Обонятельные рецепторы в слизистой носа оканчиваются обонятельными ресничками. Газообразные вещества растворяются в слизи, окружающей реснички, затем в результате химической реакции возникает нервный импульс.

Проводниковый отдел: обонятельный нерв.

Центральный отдел: обонятельная луковица (структура переднего мозга, в которой осуществляется обработка информации) и обонятельный центр, расположенный на нижней поверхности височной и лобной долей коры больших полушарий.

В коре происходит определение запаха и формируется адекватная на него реакция организма.

Восприятие вкуса и запаха дополняют друг друга, давая целостное представление о виде и качестве пищи. Оба анализатора связаны с центром слюноотделения продолговатого мозга и участвуют в пищевых реакциях организма.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация теоретического материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Какие функции выполняет обонятельный анализатор?
2. Какие функции выполняет слуховой анализатор?
3. Какие функции выполняет вестибулярный анализатор?
4. Какие функции выполняет вкусовой анализатор?

Теория №16

1. Тема: Кожа. Функции кожи.

2. Цель: изучить структуру и функции кожи.

3. Тезисы теории:

Кожа — наружный покров тела человека.

Кожа состоит из эпидермиса, дермы и подкожно-жировой клетчатки (гиподермы).

Функции кожи:

1. Защитная (от механических повреждений, от потери воды, от УФ лучей, от **патогенных** (вызывающих заболевания) микроорганизмов).
2. Выделительная (с потом выделяются продукты азотистого обмена, избыток солей).
3. Терморегуляция (поддержание постоянной температуры тела).
4. Рецепторная (кожная чувствительность).
5. Газообмен (поглощает кислород, выделяет углекислый газ).
6. Образование витамина D.

Эпидермис — верхний наружный слой кожи млекопитающих, в том числе человека.

Кератиноциты — основные клетки кожного эпидермиса. Содержат белок кератин, который создает внешний водоупорный слой кожи и совместно с коллагеном и эластином (белки кожи) придает коже упругость и прочность. Усиленное механическое воздействие заставляет клетки образовывать кератин в целях защиты в больших количествах, в результате чего возникают

QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.33 из 37

кожные наросты, или мозоли. Ороговевшие клетки эпидермиса непрерывно отшелушиваются и замещаются.

В течение процесса эпителиальной дифференцировки клетки эпидермиса кожи постепенно увеличиваются в размерах, уплощаются и ороговевают. В клетках идет накопление кератогиалина — предшественника кератина. В конце концов ядра и цитоплазматические органоиды исчезают, обмен веществ прекращается, и наступает апоптоз (естественная гибель) клетки, когда она полностью кератинизируется (ороговевает) и превращается в корнеоцит.

Корнеоциты — особые шестиугольные плоские чешуйки, формирующие роговой слой кожного покрова («сотовое строение»). Отделяющиеся от рогового слоя микроскопические корнеоциты совершенно незаметны для человеческих глаз.

Функция корнеоцитов — образование защитного рогового наружного слоя кожи.

Таким образом, в эпидермисе постоянно происходят 4 процесса:

1. Деление клеток в глубоком слое.
2. Выталкивание клеток по направлению к поверхности.
3. Превращение клеток в роговое вещество.
4. Слущивание рогового вещества с поверхности.

Дерма — собственно кожа, представляет собой соединительную ткань и состоит из 2 слоев: **сосочкового** и **сетчатого**.

Сосочковый слой. Находится под базальной мембраной эпидермиса. Образован рыхлой волокнистой соединительной тканью, вдающейся в эпидермис в виде сосочков. В межклеточном веществе беспорядочно располагаются коллагеновые и эластические волокна. Миоциты (мышечные клетки) сосочкового слоя связаны с волосными фолликулами или непосредственно с кожей (образование «гусиной кожи»).

Функции:

- питание эпидермиса (много кровеносных сосудов);
- терморегуляция (сокращение гладких мышечных волокон уменьшает приток крови к коже, и понижается отдача тепла);
- определяет индивидуальный кожный рисунок.

Сетчатый слой. Образован плотной волокнистой неоформленной соединительной тканью. Пучки коллагеновых волокон формируют сеть, строение которой зависит от функциональной нагрузки на кожу. Сетчатый слой сильно развит в участках кожи, испытывающих постоянное давление, и менее развит в тех участках, где кожа подвергается значительному растяжению. Пучки коллагеновых волокон из сетчатого слоя продолжают в подкожную жировую клетчатку. В сетчатом слое залегают корни волос, потовые и сальные железы.

Функции:

- обуславливает прочность кожи;
- сальная и потовая секреция;
- рост волос.

Подкожно-жировая клетчатка (гиподерма)

Состоит из белой жировой ткани и рыхлой волокнистой соединительной ткани. Распределение и толщина гиподермы зависит от наследственности, половых гормонов и условий жизни человека.

Основу гиподермы составляют жировые клетки — **адипоциты**.

Функция адипоцитов: хранение жирового запаса.

Функции:

- накопление и хранение питательных веществ;
- энергетический запас;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»		044-81/11
Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		Стр.34 из 37

- запас воды;
- содержит жирорастворимые витамины;
- участвует в синтезе женских половых гормонов;
- терморегуляция;
- механическая защита.

Производные эпидермиса

Сальные железы — экзокринные многоклеточные железы, связанные с волосяными фолликулами. На теле сальные железы распределены неравномерно: особенно много их на коже лба, носа, подбородка, средней линии спины и очень мало на веках, тыльной стороне кистей.

Сальные железы выделяют сложный по составу секрет, который называется кожным салом. Секретия кожного сала регулируется гормональными механизмами.

Функции сальных желез:

- смягчение и эластичность кожи и волос;
- защита от вирусов, грибов и бактерий.

Потовые железы — экзокринные многоклеточные железы. Состоят из секреторного клубочка и выводного протока. Секретируют воду и продукты метаболизма. Бывают двух типов:

1. *Экзокринные потовые железы.* Располагаются на всех участках кожи. Функционируют с рождения и участвуют в терморегуляции. Состав секрета: 99 % воды, 1 % солей.
2. *Апокриновые потовые железы.* Функционируют с периода полового созревания, не участвуют в терморегуляции, реагируют на стресс. Много на ладонях, подмышечных впадинах, в паху. Секрет вязкий, имеет резкий запах.

Функции потовых желез:

- терморегуляция (при испарении воды поверхность тела охлаждается);
- специфический запах играет роль в половых отношениях;
- выделение избытка солей, продуктов метаболизма.

Волосы — ороговевшие нитевидные производные эпидермиса. Стержень волоса состоит из мертвых кератинизированных клеток.

Различают 3 типа волос:

- длинные (голова, усы, борода);
- щетинистые (брови, ресницы, полость носа, наружный слуховой проход);
- пушковые (покровы тела).

Ногти — роговые производные эпидермиса.

Строение ногтя:

- ногтевая пластинка — роговые чешуйки, содержащие твердый кератин;
- ногтевое ложе с матрицей (корнем) — ростковая зона эпидермиса из соединительной ткани;
- лунка — часть корня ногтя, выступающая из-под ногтевого валика (кутикулы).

Формирующийся ноготь выталкивается из эпителиального желобка и скользит по тыльной поверхности фаланги пальца.

Функции ногтя:

- защита концевых фаланг пальцев;
- твердость кончиков пальцев при различных манипуляциях.

4. Иллюстрационный материал:

- презентация теоретического материала;
- плакаты по теме занятия;
- таблицы, схемы.

5. Литература: смотрите приложение №1.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.35 из 37

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

1. Функции кожи.
2. Какие функции выполняет эпидермис?
3. Какие функции выполняет дерма?
4. Какие функции выполняет гиподерма?
5. Производные эпидермиса – потовые железы, волосы, ногти.

Приложение № 1

Литература

по физиологии:

На русском языке:

основная:

1. Косицкий Г.И. Физиология 1-2-3 том.- Эверо, 2014.
2. Нұрмұхамбетұлы, Ә. Орысша- қазақша медициналық (физиологиялық) сөздік = Русско-казахский медицинский - Алматы : Эверо, 2014.
3. Физиология человека: учебник / Л. З. Тель [и др.]. - Рек. Респ. центром инновационных технологий мед.образования и науки М-ва здравоохранения РК. - Алматы : Эверо, 2012. - 600 с.

дополнительная:

1. Физиология человека: учебник / под ред. В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. - 2-е изд., перераб. и доп ; Рек. Департаментом образовательных мед.учр. и кадровой политики М-ва здравоохранения РФ. - М. : Медицина, 2007. - 656 с.
2. Миндубаева, Ф. А. Руководство к практическим занятиям по физиологии: учеб.-методическое пособие / Ф. А. Миндубаева, А. М. Евневич, Т. И. Крекешева. - Алматы : Эверо, 2012. - 194 с.
3. Ситуационные задачи по курсу нормальной физиологии: учебно-методическое пособие / В. К. Касымбеков [и др.]. - Алматы : Эверо, 2016. - 144 с.
4. Нормальная физиология: Практикум : учеб. пособие / под ред. К. В. Судакова. - М. : МИА, 2008.

На казахском языке:

основная:

1. Бабский Е.Б., Бабская Н.Е. Адам физиологиясы: Оқулық 1-2-3 том.-Эверо, 2015.
2. Қалыпты физиология: оқулық / РФ БҒМ ; ред. басқ. К. В. Судаков; қаз. тіліне ауд. және жауапты ред. Ф. А. Миндубаева. - ; И. М. Сеченов атындағы Бірінші МММУ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 864 бет. + эл. опт. диск

дополнительная:

1. Қасымбеков, В. Қ. Қалыпты физиология бойынша ахуалдық есептер жиынтығы: оқу-әдістемелік құрал / В. Қ. Қасымбеков, Р. Е. Нұрғалиева, А. Т. Қалдыбаева. - Алматы : Эверо, 2016. - 152 бет. с.
2. Қасымбеков, В. Қ. Физиологиялық зерттеу әдістері: оқу- әдістемелік құрал / В. Қ. Қасымбеков, Ф. К. Балмағанбетова, А. Т. Қалдыбаева. - Алматы : Эверо, 2016. - 176 бет. с.
3. Сәтбаева, Х. Қ. Адам физиологиясы: оқулық / Х. Қ. Сәтбаева, А. А. Өтепбергенов, Ж. Б. Нілдібаева. - 2-ші бас. түзетілген және толықтырылған. - Алматы : Эверо, 2010. - 664 бет. с.
4. Сайдахметова, А. С. Физиологиядан тәжірибелік сабақтарға нұсқаулар: оқу құралы / А. С. Сайдахметова, С. О. Рахымжанова. - Караганды : АҚНҰР, 2016. - 260 бет. с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины» Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		044-81/11 Стр.36 из 37

5. Қалыпты физиология: оқулық / РФ БҒМ ; ред. басқ. К. В. Судаков; қаз. тіліне ауд. және жауапты ред. Ф. А. Миндубаева. - ; И. М. Сеченов атындағы Бірінші МММУ ұсынған. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 864 бет. + эл. опт. диск

6. Нұрмұхамбетұлы, Ә. Орысша- қазақша медициналық (физиологиялық) сөздік = Русско-казахский медицинский (физиологический) словарь : словарь / Ә. Нұрмұхамбетұлы. - Алматы : Эверо, 2014. - 903 с.

6. Миндубаева, Ф. А. Физиология пәнінен практикалық сабақтарға арналған нұсқау: оқу-әдістемелік құрал / Ф. А. Миндубаева, А. Х. Абушахманова, А. Х. Шандаулов. - Алматы : Эверо, 2012. - 186 бет. с.

На английском языке:

основная:

1. Babsky, Y. B. Human physiology. Volum 1.: textbook / Y. B. Babsky, Y. B. Babsky. - Almaty : "Evero" , 2017. - 308 p

2. Babsky, Y. B. Human physiology. Volum 2.: textbook / Y. B. Babsky, U. B. Babsky. - Almaty : "Evero" , 2017. - 296 p.

3. Babsky, Y. B. Human physiology. Volum 1.: textbook / Y. B. Babsky, Y. B. Babsky. - Almaty : "Evero" , 2017. - 308 p

4. Hall, John E. Guyton and Hall textbook of medical physiology: textbook / John E. Hall. - 13th ed. - Philadelphia : Elsevier, 2016. - 1145 p.

5. TannerThies, Roger Physiology- An Illustrated Review: textbook / Roger TannerThies. - New York : Stuttgart, 2013. - 329 p

дополнительная:

1. Smagulov , N. K.: textbook / N. K. Smagulov , N. M. Kharissova ; Ministry of public health of Republic of Kasakhstan; Karaganda state medical university. - Almaty : LLP "Evero", 2013.

Электронные ресурсы:

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Б. И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон.текстовые дан. (53,1Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - эл. опт.диск

2. Адам физиологиясы. Динамикалық сызбалар атласы [Электронный ресурс] : оқулық / К. В. Судаков [ж.б.] ; қазақ тіл. ауд. М. Қ. Қанқожа. - Электрон.текстовые дан. (105Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2017. - 464б. с.

3. Қалыпты физиология [Электронный ресурс] : оқулық / қаз.тіл. ауд. Ф. А. Миндубаева ; ред. К. В. Судаков. - Электрон.текстовые дан. (1,42Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2015. - 864 бет.эл. опт. диск

4. Камкин, А. Г. Атлас по физиологии. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. - Электрон.текстовые дан. (58,4 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2010. - 408 с. эл. опт.диск

5. Камкин, А. Г. Атлас по физиологии. В 2 т. Т. 2 [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А. Г. Камкин, И. С. Киселева. - Электрон.текстовые дан. (58,7 Мб). - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2012. - 448 с.

6. Физиология пәнінен электронды оқу құралы [Электронный ресурс] : медициналық колледждерге арналған оқу құралы / ҚР денсаулық сақтау министрлігі; Техникалық және кәсіптік білім; Медициналық мамандықтарға арналған. - Электрон. текстовые дан. (22,3 Мб). - Түркістан : ОҚО, 2012. - эл. опт. диск

Электронды деректер базалары

№	Атауы	Сілтеме
1	Электронды кітапхана	http://lib.ukma.kz

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Морфологические дисциплины»		044-81/11
Комплекс аудиторных занятия по дисциплине «Физиологии»		Стр.37 из 37

2	Электронды каталог - ішкі пайдаланушылар үшін - сыртқы пайдаланушылар үшін	http://10.10.202.52 http://89.218.155.74
3	Республикалық жоғары оқу орындары аралық электронды кітапхана	http://rmebrk.kz/
4	«Студент кеңесшісі» Медициналық ЖОО электронды кітапханасы	http://www.studmedlib.ru
5	«Параграф» ақпараттық жүйе «Медицина» бөлімі	https://online.zakon.kz/Medicine
6	«Заң» құқықтық ақпараттың электронды дереккөзі	https://zan.kz
7	Ғылыми электрондық кітапхана	https://elibrary.ru/
8	«BooksMed» электронды кітапханасы	http://www.booksmed.com
9	«Web of science» (Thomson Reuters)	http://apps.webofknowledge.com
10	«Science Direct» (Elsevier)	https://www.sciencedirect.com
11	«Scopus» (Elsevier)	www.scopus.com
12	PubMed	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed