

O'NTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		1стр. из 16

ЛЕКЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: «Основы физиологии»

Код дисциплины: MFN-1203-2

ОП: 6B10101 «Общая медицина»

Объем учебных часов/кредитов: 90 часов /3 кредита

Курс и семестр изучения: I курс, II семестр

Объем лекций: 5 часов

Шымкент, 2023 год

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		2стр. из 16

Лекционный комплекс разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины (силлабусом) «Основы физиологии» по ОП 6В10101-«Общая медицина» и обсужден на заседании кафедры

Протокол № 4а от «13» 12 2022г.

Зав. кафедрой, к.б.н., доцента  Жакипбекова Г.С.

OŃTŪSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		Зстр. из 16

Лекция № 1

1. Тема: Общая характеристика физиологии как науки. Физиология возбудимых тканей.

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

3. Тезисы лекции

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

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		4стр. из 16

солевым раствором. В доказательство справедливости своей точки зрения Гальвани предложил другой опыт: 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.

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		5стр. из 16

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.

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.

Возбудимость нервных волокон у новорожденного значительно ниже, чем у взрослых, но уже с 3-месячного возраста она начинает повышаться.

Величина хронаксии в несколько раз больше, чем у взрослых. Потенциал покоя нервных волокон у детей значительно ниже, чем у взрослых, вследствие большей проницаемости мембраны для ионов.

4. Иллюстративный 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?

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		6стр. из 16

3. Какие свойства клеточной мембраны определяют возникновение биопотенциалов.
4. Функциональные процессы детского организма.

Лекция № 2

1. Тема: Общая физиология ЦНС. Нейрон, виды, функции. Методы исследования ЦНС. Рефлекторная деятельность 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 лекции

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 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.

QYNTYSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Qyntystik Qazaqstan medicina akademiasy» AQ		 SKMA —1979—	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11	
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		7стр. из 16	

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.

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 эффекторным 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

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		8стр. из 16

окружающей средой, которая называется условно-рефлекторной. Местом замыкания условных рефлексов является кора головного мозга — основа высшей нервной деятельности. .

Число нейронов в ЦНС становится максимальным уже на 24-ой неделе внутриутробного развития и больше не увеличивается. Растут лишь тела нейронов, увеличивается длина и количество их отростков. Детские нейроны чувствительны к недостатку кислорода и действию токсинов. У детей раннего возраста нейроны обладают низкой возбудимостью и лабильностью, поэтому легко подвержены запредельному торможению.

К 10–12 годам у детей заканчивается созревание нервов и скорость проведения возбуждения по ним становится, как у взрослых. Вследствие незрелости нервно-мышечного синапса у плода и новорожденного синаптическая передача возбуждения происходит медленно. К 10–12 годам у детей заканчивается созревание нервов и скорость проведения возбуждения по ним становится, как у взрослых.

4. Иллюстративный материал:

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

5. Литература 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?**
- 8. Защитные и тонические рефлексы новорожденного и у детей разных возрастов.**
- 9. Возрастные особенности структуры нейрона.**
- 10. Возрастные особенности нервного волокна.**
- 11. Возрастные особенности нервно-мышечного синапса.**

Лекция № 3

1. Тема: Физиологические свойства скелетных, сердечной и гладких мышц.

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

3. Тезисы лекции

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

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		9стр. из 16

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.

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

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		10стр. из 16

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 совпадает 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 успевае 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 ритор мышцы – нет расцепления между актиновой и миозиновой нитями. Это имеет место, например, при судороге и при трупном окоченении.

Становление сократительных свойств скелетных мышц происходит в периоде внутриутробного развития и продолжается длительное время после рождения. Особенностью мышц плода и новорожденных является медленность одиночных сокращений – как фазы укорочения, так и фазы расслабления.. Начальная дифференцировка мышечных волокон на быстрые и медленные происходит во второй половине внутриутробного развития. После рождения наблюдается ускорение сокращений не только быстрых, но и медленных волокон. У медленных волокон в дальнейшем происходит вторичное замедление сокращений. Однако скорость сокращения медленных мышц у взрослых гораздо больше, чем у мышц плода.

4. Иллюстративный материал:

-презентация лекционного материала;

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		11стр. из 16

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

5. Литература приложение №1

6. Контрольные вопросы (обратная связь)

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?
6. Физиологические свойства сердечных мышц.
7. Возрастные изменения сокращений мышц у детей.

Лекция № 4

1. Тема: Физиология крови. Состав крови, форменные элементы крови и их функции.

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

3. Тезисы лекции:

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 O_2 , CO_2 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.

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

OŇTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		12стр. из 16

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+}). причина перекреста в лейкоцитарной формуле крови у детей связана с разной продолжительностью жизни лейкоцитов — у нейтрофилов она всего 4-9 дней, а лимфоциты могут жить 4-6 лет.

И те и другие лейкоциты у ребенка при рождении находятся в крови в повышенном количестве, но избыток нейтрофилов погибает в течение нескольких дней и их абсолютное количество быстро доходит до нормы взрослых, а повышенные лимфоциты погибают только через 4-6 лет. **Видимо, этим и обусловлено 2 перекреста нейтрофилов и лимфоцитов в лейкоцитарной формуле: первый — физиологический перекрест — происходит у новорожденного на 4-7 сутки, а второй перекрест — у ребенка в возрасте 4-5 лет.**

4. Иллюстративный 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. Что такое тромбоциты? Чему равно их количество в крови?
5. Какие функции выполняет кровь?
6. Изменения с возрастом количества и свойства лейкоцитов.
7. Физиологическая анемия.
8. Лимфо-нейтрофильные перекресты у детей.
9. Нейтрофильные сдвиги.

Лекция № 5

1. Тема: Гормональная регуляция физиологических функций.

2. Цель: познакомить студентов с функцией желез внутренней секреции и показать роль гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в регуляции деятельности организма.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		13стр. из 16

3. Тезисы лекции:

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 (гландулициты), 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.

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

Органогенез большинства эндокринных желез образование гипоталамического отдела промежуточного мозга начинается на 5 - 6-й неделях эмбриональной фазы.

Шишковидная железа растет до 10-12 лет, затем размеры остаются постоянными. Ее клетки вырабатывают гормон сна мелатонин.

У новорожденных внутрисекреторная ткань поджелудочной железы преобладает над внешнесекреторной. Островки Лангерганса значительно увеличиваются в размерах с возрастом.. Установлено и повышение уровня инсулина в крови в период от 10 до 11 лет. Незрелость гормональной функции поджелудочной железы может явиться одной из причин того, что у детей сахарный диабет выявляется чаще всего в возрасте от 6 до 12 лет

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

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		14стр. из 16

4. Какую роль играет гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система в регуляции деятельности организма?
5. Физиологическое значение желез внутренней секреции.
6. Развитие в становлении эндокринной системы в онтогенезе.
7. Особенности эндокринной системы у детей.

Приложение № 2

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.

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

O'NTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ			 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра нормальной и патологической физиологии		044-53/11	
Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»		15стр. из 16	

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
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

ОҢТҮСТІК-QAZAQSTAN

**MEDISINA
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра нормальной и патологической физиологии

044-53/11

Лекционный комплекс по дисциплине «Основы физиологии»

16стр. из 16