

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь
_____ И.А.Старовойтова

_____ /тип.
Регистрационный № ТД- _____

НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности
1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра
здравоохранения Республики
Беларусь

_____ Е.Н.Кроткова
_____ 2022

СОГЛАСОВАНО

Сопредседатель Учебно-методического
объединения по высшему
медицинскому, фармацевтическому
образованию

_____ С.П.Рубникович
_____ 2022

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.А.Касперович
_____ 2022

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-
методической
работе Государственного
учреждения образования
«Республиканский институт
высшей школы»

_____ И.В.Титович
_____ 2022

Эксперт-нормоконтролер

_____ /тип.
_____ 2022

СОСТАВИТЕЛИ:

В.А.Переверзев, заведующий кафедрой нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор;

Д.А.Александров, доцент кафедры нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

В.Н.Фоменко, ассистент кафедры нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра нормальной и патологической физиологии учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет»;

В.В.Зинчук, заведующий кафедрой нормальной физиологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 6 от 11.01.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 2 от 16.02.2022);

Научно-методическим советом по медико-профилактическому делу Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию
(протокол № 2 от 24.02.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Нормальная физиология» – учебная дисциплина модуля «Медико-биологический модуль», содержащая систематизированные научные знания о жизненных функциях здорового организма и отдельных его частей (клеток, тканей, органов, функциональных систем), о механизмах осуществления этих функций и закономерностях их регуляции.

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Нормальная физиология» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.01.2022 № 14, типовым учебным планом по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело» (регистрационный № L 79-1-002/пр-тип.), утвержденным первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 21.04.2021.

Цель учебной дисциплины «Нормальная физиология» – формирование базовой профессиональной компетенции для решения задач профессиональной деятельности по оценке физиологических функций и характеризующих их показателей физиологического состояния здорового и больного человека на основе знаний о закономерностях функционирования и регуляции жизнедеятельности целостного организма человека, его органов и систем.

Задачи учебной дисциплины «Нормальная физиология» состоят в формировании у студентов научных знаний о принципах организации физиологических функций и взаимодействия функциональных систем организма человека, основных закономерностях функционирования клеток, тканей, органов и систем организма здорового человека и механизмах их регуляции, а также о важнейших показателях, характеризующих нормальное состояние физиологических функций организма человека и его систем; умений и навыков, необходимых для:

формирования физиологического и клинического мышления при соблюдении норм медицинской этики и деонтологии;

системного анализа показателей физиологического состояния здорового и больного человека, его органов и систем;

интерпретации результатов лабораторных и инструментальных методов исследования;

формирования здорового образа жизни, прогнозирования эффектов и механизмов воздействия на человека факторов среды его обитания, пищевых продуктов и производственной деятельности.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Нормальная физиология», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Основы здорового образа жизни», «Психология межличностных отношений», «Физическая культура», модулей: «Основы здоровьесбережения человека», «Медицинский уход», «Патология», «Фармакологический модуль», «Терапевтический модуль», «Хирургический модуль», «Военно-медицинский модуль», «Социально-инфекционный модуль»,

«Психиатрия и экспертиза»», «Клинико-профилактический модуль», «Микробиология и иммунология»», «Коммунальная гигиена»», «Лабораторная диагностика»», «Инфекционный модуль», «Радиационная и экологическая медицина»», «Гигиена труда»», «Гигиена детей и подростков»», «Гигиена питания».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией:

БПК. Оценивать показатели физиологического состояния здорового и больного человека на основе знаний о закономерностях функционирования и регуляции жизнедеятельности целостного организма человека, его органов и систем.

В результате изучения учебной дисциплины «Нормальная физиология» студент должен

знать:

основные понятия физиологии;

связь структуры и функции органов, формирование функциональных адаптационных систем;

системные принципы организации функций и взаимодействия функциональных систем организма человека;

физиологические основы здорового образа жизни;

основные закономерности функционирования клеток, тканей, органов и систем организма здорового человека и механизмов их регуляции;

основные показатели, характеризующие физиологическое состояние органов и систем организма здорового человека;

уметь:

проводить клинико-физиологические исследования организма человека;

давать физиологическую трактовку показателей, полученных в результате исследования отдельных функций организма здорового человека;

оценивать нормальное состояние функций организма человека и их резервных возможностей с учетом возраста;

владеть:

методами исследования основных физиологических функций;

системным подходом к оценке физиологических функций и характеризующих их показателей.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 324 академических часа, из них 174 аудиторных и 150 часов самостоятельной работы студента.

Рекомендуемые формы текущей аттестации: зачет (2 семестр), экзамен (3 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
1. Введение. Предмет нормальной физиологии	1	-	1
2. Физиология возбудимых тканей	21	4	17
2.1. Основы межклеточной коммуникации и регуляции физиологических функций	1	-	1
2.2. Электрическая сигнализация. Механизмы генерации биопотенциалов	2	1	1
2.3. Возбудимость. Механизмы генерации потенциала действия	2	-	2
2.4. Сенсорные рецепторы и рецепторный потенциал	1	-	1
2.5. Проведение возбуждения по нервным волокнам	2	1	1
2.6. Синаптическая передача	3	1	2
2.7. Физиология скелетных мышц	4	1	3
2.8. Сила и работа мышц. Режимы сокращения. Основы биомеханики	5	-	5
2.9. Физиология гладких мышц	1	-	1
3. Нервная регуляция физиологических функций	14	2	12
3.1. Общая физиология нервной системы	3	-	3
3.2. Роль и функции спинного мозга	1	-	1
3.3. Роль и функции ствола мозга	1	-	1
3.4. Роль и функции мозжечка	1	-	1
3.5. Роль и функции промежуточного мозга	1	-	1
3.6. Роль и функции переднего мозга	1	-	1
3.7. Системные механизмы регуляции тонуса мышц и движений	2	1	1
3.8. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы	4	1	3

Наименование раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
4. Гуморальная регуляция физиологических функций	16	4	12
4.1. Общая физиология эндокринной системы. Химическая сигнализация	5	2	3
4.2. Гуморальная регуляция физиологических функций	5	2	3
4.3. Физиология стресса и адаптации	6	-	6
5. Гомеостаз. Внутренняя среда организма	14	2	12
5.1. Гомеостаз. Физико-химические свойства крови	3	1	2
5.2. Физиологические функции эритроцитов	1	-	1
5.3. Физиологические функции лейкоцитов. Физиологическая оценка результатов общего анализа крови	1	-	1
5.4. Физиологические функции тромбоцитов	1	-	1
5.5. Гемоцитопоз	1	-	1
5.6. Гемостаз	1	-	1
5.7. Группы крови. Компоненты и препараты крови. Кровезаменители	6	1	5
6. Физиология кровообращения	25	5	20
6.1. Физиологические свойства и особенности миокарда	3	1	2
6.2. Сердечный цикл	3	1	2
6.3. Методы исследования сердечной деятельности	1	-	1
6.4. Гемодинамика. Функциональные показатели кровообращения	6	1	5
6.5. Регуляция кровообращения	12	2	10
7. Физиология дыхания	30	5	25
7.1. Внешнее дыхание	7	2	5
7.2. Транспорт газов кровью. Газообмен между кровью и тканями	6	1	5
7.3. Регуляция дыхания	6	1	5

Наименование раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
7.4. Функциональные резервы гемокардиореспираторной системы в газообмене	11	1	10
8. Физиология пищеварения	7	2	5
8.1. Система пищеварения. Регуляция пищевого поведения	2	1	1
8.2. Пищеварение в полости рта и желудке	3	1	2
8.3. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике	2	-	2
9. Обмен веществ и энергии. Питание. Терморегуляция	12	2	10
9.1. Обмен веществ и энергии	4	1	3
9.2. Физиологические основы здорового питания. Регуляция массы тела	2	-	2
9.3. Физиология терморегуляции	6	1	5
10. Физиология выделения	11	1	10
10.1. Система выделения	1	-	1
10.2. Физиология системы мочевыделения	10	1	9
11. Физиология сенсорных систем	12	2	10
11.1. Общая физиология сенсорных систем	1	-	1
11.2. Зрительная система	5	1	4
11.3. Слуховая и вестибулярная системы	3	1	2
11.4. Вкусовая и обонятельная системы	1	-	1
11.5. Соматовисцеральная система.	1	-	1
11.6. Ноцицептивная система	1	-	1
12. Интегративная деятельность мозга	11	1	10
12.1. Врожденные и приобретенные формы приспособительных реакций организма человека к изменению условий существования	6	1	5
12.2. Высшие интегративные функции мозга как физиологическая основа психических функций человека	5	-	5
Всего часов	174	30	144

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение. Предмет нормальной физиологии

Нормальная физиология – наука о жизненных функциях организма здорового человека и отдельных его частей (клеток, тканей, органов, функциональных систем), о механизмах осуществления этих функций и закономерностях их регуляции.

Понятие об организме человека, его составных элементах. Уровни структурно-функциональной организации организма человека. Системный подход к изучению процессов жизнедеятельности организма человека. Понятие о единстве организма человека и среды его существования.

Связь физиологии с другими науками. Физиология как научная основа медицины.

Физиология как экспериментальная дисциплина. Основные методы физиологического исследования. Этапы развития физиологии.

Период отдельных открытий (принципиальная роль работ У.Гарвея, Р.Декарта).

Становление и развитие физиологии в XIX-XX вв. (И.Мюллер, К.Бернар, К.Людвиг, Э.Дюбуа-Реймон, Г.Гельмгольц, Ч.Шеррингтон, У.Кеннон, Ф.В.Овсянников, И.М.Сеченов, Н.А.Миславский, И.П.Павлов, Н.Е.Введенский, А.А.Ухтомский, А.Ф.Самойлов, Л.А.Орбели, П.К.Анохин, В.В.Парин, В.Н.Черниговский, Л.С.Штерн и другие).

Вклад отечественных физиологов в развитие физиологической науки (И.А.Ветохин, И.А.Булыгин, Г.С.Юнъев, Г.А.Фещенко, А.С.Дмитриев, Н.И.Аринчин, В.Н.Гурин и другие).

Особенности современного периода развития физиологии. Развитие молекулярно-биологического, аналитического и интегративного направления. Физиология человека и научно-технический прогресс. Использование достижений техники в физиологии – телеметрия, вычислительная техника, физиологическая кибернетика, компьютерное моделирование физиологических функций, современные средства визуализации физиологических функций (функциональная магнитно-резонансная томография, дисперсионное электрокардиографическое картирование (дисперсионное ЭКГ-картирование), эхокардиография, компьютерная электроэнцефалография (ЭЭГ) и другое).

2. Физиология возбудимых тканей

2.1. Основы межклеточной коммуникации и регуляции физиологических функций

Понятие о физиологических функциях и процессах.

Системный принцип организации и регуляции функций. Нервный и гуморальный механизмы регуляции функций организма человека. Местные механизмы регуляции физиологических функций. Уровни регуляции: клеточный, тканевой, органной, организменный. Типы регуляции (по возмущению и по отклонению). Функциональная система (П.К.Анохин), принцип саморегуляции. Системогенез.

Взаимодействие организма человека со средой обитания. Информация.

Сигнал. Понятие о химической сигнализации. Молекулярные (клеточные) и сенсорные рецепторы. Современные представления о строении клеточной мембраны и механизмах транспорта веществ через клеточную мембрану (простая диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, вторично-активный транспорт).

2.2. Электрическая сигнализация. Механизмы генерации биопотенциалов

Электрическая сигнализация, ее роль в регуляции физиологических функций. Особенности по сравнению с химической сигнализацией. Биоэлектrogenез. Биопотенциалы как носители информации в живых организмах. Виды биопотенциалов, их сравнительная характеристика.

Основные ионные каналы и насосы, имеющие значение для биоэлектrogenеза. Основные трансмембранные градиенты концентрации ионов. Механизмы формирования и поддержания потенциала покоя. Мембранно-ионная теория. Равновесные потенциалы важнейших ионов. Влияние изменения проницаемости мембраны, градиента концентрации ионов и активности Na/K-АТФазы на величину потенциала покоя.

2.3. Возбудимость. Механизмы генерации потенциала действия

Клетка как структурно-функциональная основа живого организма, ее основные свойства и функции. Понятие о раздражимости и возбудимости как основе реагирования клетки (ткани) на раздражение. Возбуждение и формы его проявления.

Классификация раздражителей. Характеристики раздражителей, имеющие значение для возникновения возбуждения. Показатели (параметры) возбудимости (порог силы, порог времени, минимальный градиент раздражения). Понятие о реобазе и хронаксии. Соотношение между силой раздражителя и временем его действия на возбудимую ткань, имеющее значение для возникновения возбуждения. Кривая «сила – длительность». Понятие о лабильности (Н.Е.Введенский).

Законы реагирования возбудимых тканей на действие раздражителей (закон силы, длительности, «все или ничего», градиента раздражения и другие). Реакция возбудимых тканей на действие постоянного электрического тока (полярный закон).

Современные представления о механизмах и фазах развития потенциала действия. Изменения возбудимости в процессе возбуждения. Рефрактерность, ее причины и значение.

2.4. Сенсорные рецепторы и рецепторный потенциал

Сенсорные рецепторы, их роль и основные свойства. Механизмы преобразования энергии раздражителя в нервную активность на примере первично чувствующего рецептора. Рецепторный и генераторный потенциал. Триггерные зоны возбудимых клеток. Понятие о принципах кодирования информации в нервной системе. Аналоговое и дискретное кодирование.

2.5. Проведение возбуждения по нервным волокнам

Нервные волокна, их строение и функции. Понятие об аксональном транспорте веществ, его характеристиках и значении. Классификация нервных

волокон. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения по нервным волокнам.

2.6. Синаптическая передача

Синапс. Строение и классификация синапсов, их физиологическая роль. Современные представления о механизмах передачи сигналов в синапсах. Медиаторы, их классификация, механизм секреции в синаптическую щель, взаимодействие с рецепторами постсинаптической мембраны. Комедиаторы и нейромодуляторы. Процессы, обеспечивающие восстановление готовности синапса к проведению следующего импульса. Постсинаптические потенциалы, их суммация. Общие свойства синапсов (на примере мионеврального синапса). Участие синапсов в регуляции внутриклеточных процессов. Понятие о ионотропных и метаботропных рецепторах постсинаптической мембраны. Понятие о возможностях фармакологического влияния на процессы передачи сигналов в синапсах (влияние на секрецию нейромедиатора, на рецепторы постсинаптической мембраны, на обратный захват нейромедиатора или его предшественников, на ферменты синаптической щели и другие).

2.7. Физиология скелетных мышц

Скелетные мышцы. Морфофункциональные особенности, свойства и функции скелетных мышц. Двигательные (моторные) единицы. Особенности передачи сигнала в нервно-мышечном синапсе. Типы мышечных волокон, их классификация по размеру и особенностям метаболизма. Виды сокращения одиночного мышечного волокна и мышцы в целом. Одиночное сокращение и его фазы. Суммация сокращений, тетанус. Зависимость амплитуды сокращения от частоты раздражения. Оптимум и пессимум сокращения (Н.Е.Введенский). Механизм сокращения и расслабления одиночного мышечного волокна и мышцы. Электромеханическое сопряжение. Электромиография.

2.8. Сила и работа мышц. Режимы сокращения. Основы биомеханики

Тонус мышц. Режимы сокращения мышц. Сила и работа мышц. Факторы, влияющие на силу мышц. Понятие об удельной (абсолютной) и относительной силе мышц. Закон средних нагрузок. Скелетно-мышечное взаимодействие. Основы биомеханики. Рычаги в теле человека. Работа мышц. Динамические и статические нагрузки. Обеспечение метаболизма мышцы как органа в условиях относительного покоя и при различных уровнях физической нагрузки (кровоток, потребление кислорода и питательных веществ, энергозатраты). Энергетика мышечного сокращения и теплообразование при сокращении.

Утомление мышц, источники и виды утомления. Отдых простой и активный. Распределение мышечных волокон разных типов в мышцах, участвующих в поддержании статической позы и обеспечивающих движение человека. Изменения в мышце, наступающие после ее денервации. Физиологическое обоснование применения методов, задерживающих развитие атрофии мышц и способствующих восстановлению их функций (электростимуляция, массаж и другие).

Методы оценки функционального состояния мышц у человека. Динамометрия ручная и стантовая. Эргометрия.

2.9. Физиология гладких мышц

Гладкие мышцы. Физиологические свойства и особенности гладких мышц в сравнении со скелетными мышцами. Особенности передачи сигналов с нервного волокна на гладкую мышцу. Виды медиаторов. Рецепторы гладкомышечных волокон (α - и β -адренорецепторы, М-холинорецепторы и другие). Понятие о механизмах сокращения и расслабления гладкомышечных клеток. Понятие о природе тонуса гладких мышц и о возможностях его регуляции через влияние на процессы передачи и восприятия сигналов рецепторами гладких миоцитов. Понятие о миоэпителиальных клетках и их функциях.

3. Нервная регуляция физиологических функций

3.1. Общая физиология нервной системы

Функции нервной системы и ее роль в обеспечении жизнедеятельности целостного организма человека и его взаимоотношений с внешней средой. Понятие о центральной (ЦНС) и периферической нервной системе. Методы исследования нервной системы.

Нейрон. Функциональная классификация нейронов. Физиологические свойства нервных клеток и функции структурных элементов нейрона (сома, аксон, дендриты). Морфологические и биофизические особенности нейронов, обеспечивающие их специфические функции (восприятие, интеграция, передача информации). Особенности возникновения и распространения возбуждения в нейроне. Объединение нейронов в нервные цепи. Виды и функции нервных цепей. Основные принципы распространения возбуждения в нервных цепях (дивергенция, конвергенция, реверберация и другие). Роль нейроглии.

Особенности строения и функций синапсов ЦНС в сравнении с периферическими синапсами. Возбуждающие и тормозные нейромедиаторы в ЦНС.

Физиологическое понятие нервного центра. Функции нервных центров, их свойства (пространственная и временная суммация, трансформация ритма возбуждений, тонус, пластичность, утомление нервных центров).

Рефлекторный принцип функционирования нервной системы. Рефлекс как стереотипная приспособительная ответная реакция организма на действие раздражителей, протекающая с участием нервной системы. Виды рефлексов. Рефлекторная дуга, классификация. Исследование миотатических рефлексов. Обратная связь и ее значение.

Торможение в нервной системе, его типы (первичное и вторичное) и роль.

Взаимодействие процессов возбуждения и торможения – основа координационной деятельности ЦНС. Основные принципы координации: принцип сопряженного (реципрокного) торможения, принцип общего конечного пути (Ч.Шеррингтон), принцип доминанты (А.А.Ухтомский), принцип обратной афферентации (П.К.Анохин).

Особенности метаболизма мозга и его обеспечение системой мозгового кровообращения. Время реанимации. Понятие о структуре и функции гематоэнцефалического барьера (ГЭБ). Роль ликвора в жизнедеятельности

мозга.

Возрастные изменения ЦНС.

3.2. Роль и функции спинного мозга

Спинной мозг. Структурно-функциональная организация. Рефлекторная деятельность спинного мозга. Функции спинного мозга (сенсорные, моторные, проводниковые, вегетативные, интегративные). Спинальные механизмы регуляции мышечного тонуса, позы и движений. Участие в распределении тонуса мышц, организации сложных движений. Изменение тонуса мышц при повреждении различных звеньев рефлекторной дуги. Исследование рефлекторной деятельности спинного мозга.

3.3. Роль и функции ствола мозга

Ствол мозга. Жизненно важные центры ствола мозга и их функции. Роль ствола мозга в регуляции мышечного тонуса.

Продолговатый мозг. Структурно-функциональная организация. Функции продолговатого мозга (сенсорные, моторные, проводниковые, вегетативные, интегративные). Сосудодвигательный центр. Дыхательный центр. Регуляция функций пищеварительной системы и других внутренних органов. Интеграция вегетативных и соматических функций. Связи с мозжечком. Защитные рефлексы.

Средний мозг и мост. Структурно-функциональная организация. Функции моста и среднего мозга (сенсорные, моторные, проводниковые, вегетативные, интегративные). Связи с мозжечком. Роль в осуществлении функций зрительной, слуховой, вестибулярной, антиноцицептивной систем. Организация сложных движений, интеграция вегетативных и соматических функций (жевание, глотание и другие), регуляция дыхания. Ориентировочные и защитные рефлексы.

Ретикулярная формация ствола мозга. Структурно-функциональная организация. Нисходящие и восходящие влияния ретикулярной формации на деятельность ЦНС. Участие ретикулярной формации в интегративной деятельности ЦНС.

Исследование функций ствола мозга.

3.4. Роль и функции мозжечка

Мозжечок. Структурно-функциональная организация. Участие в осуществлении сенсорных, моторных, вегетативных функций. Интеграция сенсорных и моторных функций. Понятие о последствиях повреждения мозжечка. Исследование функций мозжечка.

3.5. Роль и функции промежуточного мозга

Таламус и метаталамус. Структурно-функциональная организация. Функциональная характеристика ядер таламуса. Участие таламуса в формировании болевых ощущений и в осуществлении высших интегративных функций мозга.

Гипоталамус. Структурно-функциональная организация. Центры и функции (сенсорные, эндокринные, вегетативные, интегративные) таламуса. Участие в формировании и осуществлении высших интегративных функций мозга.

Функции эпителиума. Основы хронобиологии. Циркадианные и другие биологические ритмы у человека. Роль промежуточного мозга в регуляции циркадианных ритмов.

3.6. Роль и функции переднего мозга

Кора больших полушарий головного мозга. Структурно-функциональная организация. Современные представления о локализации функций в коре. Пластичность коры. Понятие о созревании различных структур (блоков) головного мозга в онтогенезе по А.Р.Лурия.

Лимбическая система. Структурно-функциональная организация. Ее роль в формировании мотиваций, эмоций, организации памяти. Участие лимбических структур в интегративной деятельности ЦНС.

Базальные ядра. Структурно-функциональная организация. Интегрирующая функция базальных ядер в организации и осуществлении сложных движений. Роль дофаминовых и ацетилхолиновых медиаторных систем.

Современные методы исследования функций ЦНС и нейровизуализации.

Возрастные особенности функций ЦНС.

3.7. Системные механизмы регуляции тонуса мышц и движений

Структурно-функциональные основы многоуровневой системы регуляции мышечного тонуса, поддержания позы и организации движений. Спинной мозг как общий конечный путь для супраспинальных отделов ЦНС в механизмах регуляции тонуса мышц, поддержания позы и организации движений. Изменение структуры и функций мышц при гиподинамией, денервации и других состояниях. Наиболее характерные изменения тонуса мышц и движений при нарушении функции различных отделов ЦНС. Значение электродиагностики и электростимуляции в профилактике атрофии мышц и восстановлении их функций при нарушении иннервации, гиподинамией и других состояниях.

3.8. Физиология автономной (вегетативной) нервной системы

Роль автономной (вегетативной) нервной системы (АНС) в обеспечении жизнедеятельности целостного организма. Функции АНС. Сравнительная характеристика общего плана строения и физиологических свойств АНС и соматической нервной системы (афферентные, центральные, эфферентные отделы). Сравнительная характеристика строения и физиологических свойств симпатического и парасимпатического отделов АНС. Понятие о метасимпатической нервной системе. Вегетативные ганглии, их функции (передаточная, рефлекторная, интегративная). Нейромедиаторы, рецепторы АНС и ее эффекторных клеток. Факторы, определяющие реакцию эффекторных клеток на действие нейромедиатора. Понятие о принципах коррекции вегетативных функций посредством воздействия на медиаторно-рецепторные механизмы.

Общая характеристика влияния симпатического и парасимпатического отделов АНС на эффекторные органы, сенсорные функции. Синергизм и относительный антагонизм их влияний. Вегетативные рефлексы. Центры автономной нервной системы, их тонус. Взаимодействие соматической и АНС

в регуляции функций организма. Адаптационно-трофическая функция АНС. Вегетативный тонус, вегетативная реактивность и вегетативное обеспечение соматических функций. Их изменение при адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды и трудовой деятельности. Закон исходного уровня. Участие АНС в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов.

Объективные и субъективные показатели функционального состояния различных отделов АНС. Понятие о принципах коррекции вегетативных функций посредством воздействия на медиаторно-рецепторные механизмы. Возрастные изменения автономной нервной системы.

4. Гуморальная регуляция физиологических функций

4.1. Общая физиология эндокринной системы. Химическая сигнализация

Значение эндокринной системы для жизнедеятельности организма человека. Современные представления о функциях эндокринной системы (железы внутренней секреции, диффузные элементы). Понятие об аутокринии, паракринии, эндокринии и нейроэндокринии. Общая характеристика желез внутренней секреции, характеристика и классификация гормонов. Механизмы действия гормонов. Классификация молекулярных (клеточных) рецепторов. Понятие о внутриклеточной передаче сигнала и системе вторичных посредников. Многоуровневая система регуляции секреции гормонов. Связи желез внутренней секреции и нервной системы. Участие эндокринной системы в регуляции гомеостаза. Понятие о методах оценки состояния функций эндокринной системы у человека.

4.2. Гуморальная регуляция физиологических функций

Гипофиз, его функции, морфологические и функциональные связи с гипоталамусом. Гормоны гипофиза и гипоталамуса, их роль в регуляции деятельности эндокринных и неэндокринных органов. Взаимодействие нервных и гуморальных механизмов регуляции функций на гипоталамическом уровне. Наиболее частые проявления нарушений эндокринной функции гипофиза и гипоталамуса.

Эпифиз, его эндокринные функции.

Щитовидная железа. Йодсодержащие тиреоидные гормоны, их образование, механизмы их действия и вызываемые ими эффекты. Анаболическое и катаболическое действие. Влияние гормонов щитовидной железы на процессы созревания ЦНС. Последствия для функций ЦНС гипофункции щитовидной железы у плода и новорожденных. Участие тиреоидных гормонов в процессах адаптации. Регуляция секреции гормонов. Характерные проявления избыточного или недостаточного выделения гормонов. Суточная потребность в йоде и профилактика йоддефицита.

Регуляция гомеостаза кальция и фосфора в организме, влияние кальцитонина, паратгормона и витамина Д. Суточная потребность в кальции и источники его поступления в организм. Профилактика дефицита кальция.

Надпочечники. Гормоны коркового и мозгового вещества надпочечников. Механизмы действия гормонов и вызываемые ими эффекты. Регуляция

секреции гормонов. Характерные проявления избыточной или недостаточной секреции гормонов.

Половые железы. Мужские и женские половые гормоны и их физиологическая роль. Характерные проявления избыточного или недостаточного выделения гормонов. Возрастные особенности эндокринной функции половых желез. Понятие о репродуктивной системе организма человека.

Поджелудочная железа, ее эндокринная функция. Гормоны и их роль в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена. Механизмы действия гормонов. Регуляция секреции гормонов. Понятие о гипо- и гипергликемии, их причинах и физиологических принципах профилактики данных состояний.

Вилочковая железа и значение ее эндокринной функции в различные возрастные периоды. Понятие о диффузной эндокринной системе (APUD-системе) кишечника. Эндокринная функция сердца, печени, почек, жировой ткани. Гормональные механизмы регуляции массы тела и водно-электролитного баланса. Понятие о физиологических подходах к использованию гормонов для коррекции функций организма человека.

Возрастные изменения эндокринных функций.

4.3. Физиология стресса и адаптации

Адаптация, факторы вызывающие реакцию адаптации, влияние их выраженности и длительности. Понятие об оптимуме действия фактора. Генотипическая и индивидуальная, активная и пассивная адаптация. Специфические и неспецифические механизмы адаптации. Срочная и долговременная адаптация. Понятие о норме адаптивной реакции.

Стресс как общий адаптационный синдром. Энергетическая плата за приспособление. Стрессоры. Нервные и гуморальные механизмы реализации стрессовой реакции (стресс-реализующие системы). Роль глюкокортикоидов и гормонов мозгового вещества надпочечников в регуляции функций организма человека, их участие в адаптации. Адаптационные эффекты тиреоидных гормонов, гормона роста, вазопрессина, меланоцитстимулирующего гормона и других. Стадии стресс-реакции. Физиологические проявления («синдром ответа на повреждение») и последствия длительного стресса. Понятие о цене адаптации.

Эустресс и дистресс. Условия тренирующего эффекта стрессора (степень воздействия, прерывистый характер). Понятие о перекрестных адаптациях. Стресс-лимитирующие системы и механизмы их реализации. Значение эндокринной системы для адаптации организма человека к условиям окружающей среды и действию производственных факторов. Исследование адаптивных реакций на действие физических факторов (холодовая проба и другие).

5. Гомеостаз. Внутренняя среда организма

5.1. Гомеостаз. Физико-химические свойства крови

Внутренняя среда организма человека. Гомеостаз и гомеокинез. Механизмы регуляции гомеостаза. Жидкие среды организма человека (внутриклеточная жидкость, межклеточная жидкость, кровь, лимфа, ликвор и

другие), их объемное распределение в организме человека. Баланс воды в организме. Рекомендуемое суточное потребление воды (мл/кг) и поваренной соли в нормальных условиях. Их изменение при адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды и трудовой деятельности.

Кровь. Понятие о системе крови (Г.Ф.Ланг). Состав, количество, свойства, основные функции крови. Основные физиологические константы крови, характеризующие гомеостаз. Органические и неорганические компоненты плазмы крови. Осмотическое давление крови и его регуляция, роль в обмене воды и электролитов между кровью и тканями. Понятие о состоянии гипер- и дегидратации тканей. Белки плазмы крови, их характеристика и значение. Онкотическое давление плазмы и его роль. Реологические свойства крови. Кислотно-основное состояние крови. Физико-химические и физиологические механизмы, обеспечивающие постоянство рН крови. Понятие об ацидозе и алкалозе, механизмы их возникновения. Изменения физиологических функций при ацидозе и алкалозе.

Лимфа, ее состав, физико-химические свойства, функции.

5.2. Физиологические функции эритроцитов

Эритроцит. Эритроциты, особенности их строения и свойств эритроцитов, обеспечивающие выполнение ими функций. Количество эритроцитов, методики подсчета. Гемоглобин, его количество, функции, методы определения. Особенности строения и свойств, обеспечивающие выполнение функций гемоглобина. Виды и соединения гемоглобина, влияние факторов внешней среды на их образование. Цветовой показатель и его расчет. Эритроцитарные индексы. Понятие об анемиях. Гемолиз, виды и причины. Продукты разрушения эритроцитов, их физиологическая роль, пути утилизации. Понятие об эритроцитопозе, роль эритропоэтина. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на нее.

5.3. Физиологические функции лейкоцитов. Физиологическая оценка результатов общего анализа крови

Лейкоциты, их виды, количество, функции, методы подсчета. Особенности строения и свойств, обеспечивающие выполнение ими функций. Понятие о лейкоцитозе и лейкопении. Лейкоцитарная формула: зернистые и незернистые лейкоциты, их разновидности, количество, функции, продолжительность жизни; возрастные особенности. Понятие о Т- и В-лимфоцитах. Понятие о лейкоцитопозе. Понятие об уровнях и механизмах неспецифической и специфической защиты (резистентности) организма человека.

Основные показатели общего анализа крови. Принципы ручных и автоматизированных методов исследования состава крови: подсчет форменных элементов крови, определение гемоглобина, гематокрита и другие. Физиологическая оценка результатов исследования. Понятие о возрастных нормах основных показателей крови. Диагностическое значение общего анализа крови.

5.4. Физиологические функции тромбоцитов

Кровяные пластинки (тромбоциты), их количество, строение, функции,

продолжительность жизни. Роль в осуществлении реакций гемостаза, регенерации тканей. Понятие о тромбоцитопозе, роль тромбопоэтина.

5.5. Гемоцитопоз

Гемопоз (гемоцитопоз): теория стволовой клетки. Возрастные особенности гемопоза (у эмбриона, плода, взрослого человека). Понятие о возможностях дифференцировки эмбриональных и стволовых кроветворных клеток в другие типы клеток. Нервные и гуморальные механизмы регуляции гемопоза. Сигнальные молекулы и незаменимые для поддержания нормального кроветворения питательные вещества, витамины (В₁₂, В₉ и другие) и микроэлементы (Fe²⁺ и другие), их значение и потребности в них организма человека. Общее понятие о нарушениях кроветворения при дефиците поступления этих веществ в организм человека. Влияние факторов внешней среды на гемопоз.

5.6. Гемостаз

Система гемостаза. Первичный (сосудисто-тромбоцитарный) и вторичный (коагуляционный) гемостаз и его значение. Роль тромбоцитов в механизмах первичного и вторичного гемостаза. Ферментативная теория гемостаза А.А.Шмидта. Современные представления об основных факторах, участвующих в свертывании крови. Пути и фазы свертывания крови. Фибринолиз. Противосвертывающая система крови. Роль сосудистой стенки в регуляции свертывания крови и фибринолизе. Понятие о методах исследования первичного и вторичного гемостаза.

5.7. Группы крови. Компоненты и препараты крови. Кровезаменители

Группы крови. Системы АВ0, Rh, HLA и другие. Определение группы крови в системе АВ0 и Rh. Факторы риска при работе с кровью для медицинских работников, доноров и реципиентов. Понятие о компонентах, препаратах крови и кровезаменителях. Принципы переливания компонентов крови. Значение системы HLA для трансплантации донорских органов и тканей.

6. Физиология кровообращения

6.1. Физиологические свойства и особенности миокарда

Роль и место системы кровообращения в организме человека как системы, обслуживающей метаболические процессы. Структурно-функциональная характеристика системы кровообращения.

Физиологические свойства и особенности сердечной мышцы. Кровоснабжение миокарда. Кровоток в коронарных сосудах в систолу и диастолу. Потребление кислорода и питательных веществ сердцем в условиях относительного покоя и при физической нагрузке. Понятие о детерминантах, определяющих потребление кислорода миокардом.

Строение, физиологические свойства и функции проводящей системы сердца. Современное представление о субстрате, природе и градиенте автоматии. Распространение возбуждения по проводящей системе сердца. Взаимодействие проводящей системы сердца с типичными кардиомиоцитами. Возбуждение сократительных кардиомиоцитов и его механизмы.

Распространение возбуждения в миокарде. Электромеханическое сопряжение. Сокращение кардиомиоцитов, роль ионов кальция. Строение, физиологические свойства и функции сократительного миокарда. Законы сокращения сердца. Сократимость миокарда и ее показатели.

6.2. Сердечный цикл

Функции предсердий, желудочков и клапанов сердца. Направление потоков крови. Связь большого и малого кругов кровообращения.

Структура сердечного цикла, последовательность фаз и периодов. Изменение соотношения фаз сердечного цикла при физической нагрузке. Положение клапанов, изменение давления и объемов крови в полостях сердца в различные фазы кардиоцикла. Понятие о преднагрузке и постнагрузке. Сравнительная характеристика насосной функции правого и левого желудочков. Систолический и минутный объемы кровотока в условиях относительного покоя и при физической нагрузке. Методы их определения. Фракция выброса, сердечный индекс. Работа сердца. Резервы сердечной деятельности и коронарного кровотока, их реализация при физической нагрузке.

Возрастные изменения сердечной деятельности.

6.3. Методы исследования сердечной деятельности

Внешние проявления работы сердца. Электрические проявления сердечной деятельности. Электрокардиография (ЭКГ). Формирование различных компонентов ЭКГ. Общий план анализа ЭКГ, ее диагностическое значение. Понятие об ЭКГ-признаках экстрасистолии и ишемии миокарда. Звуковые проявления сердечной деятельности. Тоны сердца, их происхождение. Понятие об аускультации и фонокардиографии (ФКГ), их диагностическом значении. Механические проявления сердечной деятельности. Верхушечный толчок, артериальный и венозный пульс. Сфигмография (СГ) и ее диагностическое значение. Понятие об эхокардиографии как \ominus методе морфологического и функционального исследования сердца. Понятие об инвазивных методиках исследования сердечной деятельности. Поликардиография – сопоставление во времени периодов и фаз сердечного цикла, электрических (ЭКГ), звуковых (ФКГ) и механических (СГ) проявлений сердечной деятельности.

6.4. Гемодинамика. Функциональные показатели кровообращения

Основные законы гемодинамики. Факторы, обуславливающие движение крови по сосудам. Морфофункциональная классификация кровеносных сосудов. Понятие о системном, органном и местном кровотоке. Объемная и линейная скорости кровотока в различных отделах сосудистого русла, факторы их определяющие. Периферическое сопротивление кровотоку, его значение. Вязкость крови и ее изменения при нарушении водного баланса организма, влияние на гемодинамику. Кровяное давление в различных отделах сосудистого русла. Роль кровяного давления; факторы, определяющие его величину. Артериальное давление (АД) при различных функциональных состояниях организма. Понятие о «нормальных величинах» АД, возрастные изменения АД. Методики измерения кровяного давления. Артериальный пульс,

его происхождение и характеристика. Скорость распространения пульсовой волны, методики исследования и регистрации. Ток крови в венозных сосудах, венозный возврат крови. Давление крови в венах. Центральное венозное давление. Венозный пульс. Ток крови в сосудах микроциркуляторного русла. Уравнение Старлинга. Особенности кровотока в отдельных сосудистых областях. Связь лимфатической и кровеносной систем.

6.5. Регуляция кровообращения

Регуляция кровообращения как системы обслуживания обменных процессов организма человека. Регулируемые параметры системы кровообращения: сердечная деятельность, тонус сосудов, объем циркулирующей крови, ее состав и свойства.

Регуляция сердечной деятельности (интракардиальные и экстракардиальные механизмы). Регулируемые показатели насосной функции сердца: частота сокращений, ударный объем, минутный объем кровотока. Эффекторные механизмы регуляторных влияний на работу сердца. Приспособление сердечной деятельности к потребностям организма человека.

Сосудистый тонус, его природа. Регуляция сосудистого тонуса как основной механизм поддержания давления крови в системном кровотоке и местного кровотока. Рефлекторная регуляция тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр: его афферентные связи и эфферентные влияния. Гуморальная регуляция тонуса сосудов. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие эндогенные вещества. Механизмы быстрого и медленного реагирования.

Местные механизмы регуляции кровообращения. Роль локальных метаболических факторов в регуляции тонуса артериол, факторов, секретируемых эндотелиоцитами сосудов (эндотелин, оксид азота, ангиотензин II и другие). Миогенная регуляция тонуса артериол.

Функциональная система, обеспечивающая регуляцию системного артериального давления. Физиологические предпосылки нарушения уровня артериального давления и теоретические основы коррекции этих нарушений. Возрастные особенности гемодинамики.

7. Физиология дыхания

7.1. Внешнее дыхание

Роль и место системы дыхания в организме человека как системы, обслуживающей метаболические процессы. Основные этапы дыхания (внешнее дыхание, система транспорта газов кровью, газообмен, клеточное дыхание).

Внешнее дыхание. Физиология дыхательных путей. Регуляция их просвета. Значение мерцательного эпителия. Дыхательный цикл. Вентиляция легких, ее неравномерность в разных отделах. Эластические свойства грудной клетки. Сурфактант. Давление в плевральной полости, его роль и изменение при дыхании. Механизм вдоха и выдоха. Работа дыхательных мышц. Взаимосвязь между легочным кровотоком, вентиляцией и гравитацией.

Показатели внешнего дыхания (жизненная емкость легких, минутный объем дыхания, потоковые характеристики внешнего дыхания, кривая «поток – объем») и их изменения при обструктивных и рестриктивных нарушениях.

Спирометрия, спирография, пневмотахометрия (пикфлоуметрия).

Газообмен в легких. Состав атмосферного, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и напряжение их в крови. Относительное постоянство состава альвеолярного воздуха. Диффузионная способность легких. Факторы, влияющие на процессы диффузии кислорода и углекислого газа между альвеолярным воздухом и кровью.

7.2. Транспорт газов кровью. Газообмен между кровью и тканями

Транспорт газов кровью. Соединение гемоглобина с газами. Факторы, влияющие на сродство гемоглобина к кислороду и углекислому газу. Кривая связывания гемоглобином кислорода и диссоциации оксигемоглобина. Кислородная емкость крови. Транспорт углекислого газа.

Газообмен между кровью и тканями. Коэффициент утилизации кислорода тканями в покое и при физической нагрузке.

Клеточное дыхание. Понятие об аэробном и анаэробном гликолизе и их вкладе в обеспечение метаболизма клеток различных тканей в зависимости от их функционального состояния.

Дыхание при физической нагрузке, чистым кислородом, при повышенном и пониженном атмосферном давлении. Вентиляционная акклиматизация. Растворимость газов в крови. Понятие о декомпрессионной (кессонной) болезни.

7.3. Регуляция дыхания

Регуляция дыхания как способ удовлетворения потребностей клеточного дыхания и поддержания газовых констант крови (pO_2 , pCO_2 , pH). Регулируемые показатели внешнего дыхания: частота, глубина дыхания. Дыхательный центр, его отделы. Механизмы, обеспечивающие дыхательную периодику. Рецепторы дыхательных путей, легких и дыхательных мышц. Рефлекторные реакции на их растяжение. Рефлекс Геринга-Брейера. Центральные и периферические рецепторы pH , CO_2 и O_2 в организме человека и их роль. Защитные функции дыхательной системы.

Взаимосвязь между газообменом и кислотно-щелочным равновесием. Функциональная система поддержания относительного постоянства напряжения газов в крови. Изменения показателей внешнего дыхания при изменении pH и газового состава крови. Соотношение между вентиляцией альвеол и кровотоком в малом кругу кровообращения, механизмы, обеспечивающие его постоянство в условиях изменения газового состава и pH крови.

Дыхание и фонация. Первый вдох новорожденного. Гипоксия и ее признаки. Теоретические основы различных видов искусственного дыхания. Дыхание при физической нагрузке, чистым кислородом, при повышенном и пониженном атмосферном давлении. Вентиляционная акклиматизация. Растворимость газов в крови. Понятие о декомпрессионной (кессонной) болезни. Влияние факторов производственной среды на функции дыхательных путей и легких. Возрастные изменения дыхания.

7.4. Функциональные резервы гемокardiореспираторной системы в газообмене

Взаимодействие дыхательной, сердечно-сосудистой систем и системы крови в осуществлении газообмена, доставке питательных веществ и поддержании изотермии при различных видах трудовой деятельности. Их функциональные резервы в доставке кислорода. Показатели резервов гемокardiореспираторной системы: ЭКГ показатели, максимальное потребление кислорода (МПК), кислородный долг, порог анаэробного обмена (ПАНО) и другие. Возрастные изменения резервов сердечно-сосудистой и респираторной систем.

8. Физиология пищеварения

8.1. Система пищеварения. Регуляция пищевого поведения

Общая характеристика функциональной системы питания, роль и место в ней процессов пищеварения. Пищевые мотивации. Физиологические механизмы голода и насыщения. Аппетит. Современные представления о пищевом центре. Роль нейрогуморальных факторов, пищевых привычек в регуляции пищевого поведения.

Типы пищеварения в зависимости от особенностей гидролиза и его локализации. Пищеварительно-транспортный конвейер. Особенности нервной и гуморальной регуляции различных отделов желудочно-кишечного тракта. Экспериментальные и клинические методы исследования функций желудочно-кишечного тракта. Значение работ И.П.Павлова в развитии представлений о функциях и механизмах регуляции секреторной функции пищеварительных желез. Пищеварительные и непиварительные функции желудочно-кишечного тракта. Суточные объемы секреции и всасывания жидкости в различных отделах ЖКТ.

8.2. Пищеварение в полости рта и желудке

Пищеварение в полости рта. Механическая и химическая обработка пищи. Слюноотделение, жевание, глотание. Механизмы их регуляции. Количество, состав и свойства слюны. Роль слюны в пищеварении.

Пищеварение в желудке. Состав и свойства желудочного сока. Образование и роль соляной кислоты и слизи желудочного сока. Фазы и механизмы регуляции секреции желудочных желез натощак и после приема пищи. Влияние пищевых режимов на желудочную секрецию. Моторная и эвакуаторная функции желудка натощак и после приема пищи, их регуляция.

8.3. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике

Пищеварение в двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишке. Роль поджелудочной железы в пищеварении. Состав и свойства сока поджелудочной железы. Механизмы регуляции секреции сока поджелудочной железы натощак и после приема пищи. Влияние пищевых режимов на секрецию поджелудочной железы. Роль печени в пищеварении. Желчеобразование и желчевыделение. Состав и свойства желчи, ее участие в процессах пищеварения. Механизмы регуляции желчеобразования и желчевыделения натощак и после приема пищи. Состав и свойства кишечного сока. Механизмы регуляции кишечной секреции. Полостной и мембранный гидролиз питательных веществ. Моторная функция

тонких кишок и ее регуляция.

Пищеварение в толстом кишечнике. Значение для организма микробиоты толстого кишечника. Моторная деятельность толстого кишечника. Формирование каловых масс. Дефекация.

Всасывание продуктов гидролиза пищевых веществ, воды, электролитов, витаминов в различных отделах пищеварительного тракта, его механизмы. Сопряжение гидролиза и всасывания (пищеварительно-транспортный конвейер). Регуляция всасывания. Возрастные особенности пищеварения. Нервные, гуморальные и местные механизмы регуляции пищеварительных функций и их соотношение в различных отделах желудочно-кишечного тракта. Значение кровотока в желудочно-кишечном тракте для его жизнедеятельности и осуществления функций.

Пищеварительные функции и двигательная активность человека (влияние гипо- и гиперкинезии). Защитные функции системы пищеварения. Рвота.

9. Обмен веществ и энергии. Питание. Терморегуляция

9.1. Обмен веществ и энергии

Понятие об интегральных показателях обмена веществ и энергии. Обмен веществ между организмом человека и внешней средой как основное условие жизни. Характеристика процессов анаболизма и катаболизма, их взаимосвязь, соотношение этих процессов в различных условиях жизнедеятельности. Пластическая роль обмена веществ. Незаменимые для организма вещества. Общие представления об обмене жиров углеводов и белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный баланс азота. Энергетическая роль обмена веществ. Источники энергии.

Энергетический баланс организма человека. Методы определения энергозатрат организма человека (прямая и непрямая калориметрия). Калорическая ценность различных питательных веществ. Калорический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент. Основной обмен, величина и факторы его определяющие. Энергозатраты организма человека в условиях основного обмена. Значение исследования основного обмена. Энергозатраты организма человека при различных видах трудовой деятельности (в соответствии со степенью тяжести физического труда). Специфически-динамическое (термогенное) действие пищи. Суммарные энергозатраты организма в различные возрастные периоды.

9.2. Физиологические основы здорового питания. Регуляция массы тела

Принципы здорового питания. Баланс прихода и расхода энергии. Использование данных об энергозатратах организма и потребностях организма человека в пластических веществах для составления пищевых рационов. Принципы расчета суточной потребности в питательных веществах и их группах на основе величины общего обмена организма человека.

Понятие о норме массы тела. Избыточная (ожирение) и недостаточная массы тела. Избыточное потребление углеводов и жиров как факторы риска для развития заболеваний. Процессы депонирования и использования депонированных питательных веществ (депо гликогена в печени и мышцах,

депо жиров). Суточные нормы потребления жиров, белков, углеводов, важнейших витаминов, микроэлементов. Механизмы регуляции обмена веществ в организме человека. Нервные и гуморальные (лептин, грелин, инсулин, холецистокинин, нейропептид Y, орексины, допамин, серотонин и другие) механизмы регуляции массы тела. Интеграция обменных процессов. Понятие об особенностях обмена веществ у детей. Особенности питания в пожилом и старческом возрасте. Значение питания и водно-солевого режима для профилактики неблагоприятного действия факторов окружающей и производственной среды.

9.3. Физиология терморегуляции

Роль и место терморегуляции как системы, обеспечивающей оптимальные условия для протекания обменных процессов. Значение постоянства температуры внутренней среды организма человека (изотермии) для нормального протекания процессов жизнедеятельности. Особенности системы терморегуляции у взрослых и у детей. Понятие о гомойтермии, пойкилотермии и гетеротермии. Ядро и оболочка тела человека. Температура тела человека и ее суточные колебания. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов. Термометрия.

Физическая и химическая терморегуляция. Источники теплопродукции в организме человека. Регуляция процессов теплопродукции.

Теплоотдача организма. Транспорт тепла в организме человека. Физические и физиологические процессы, обеспечивающие теплоотдачу. Физиологические механизмы регуляции процессов теплоотдачи.

Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организма человека. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции. Роль периферических и центральных рецепторов в процессах терморегуляции. Возрастные особенности терморегуляции. Гипертермия и лихорадка. Защитная роль лихорадки. Понятие об эндо- и экзопирогенах. Гипотермия. Влияние факторов окружающей и производственной среды (температура, влажность, скорость движения воздуха) на терморегуляцию, механизмы адаптации.

10. Физиология выделения

10.1. Система выделения

Роль и место выделения как системы, обслуживающей обменные процессы. Органы выделения (почки, кожа, легкие, пищеварительный тракт). Их участие в поддержании гомеостаза организма человека в условиях физиологического покоя и при изменении условий среды существования организма человека.

10.2. Физиология системы мочеиспускания

Почка. Выделительные и невыделительные функции почки. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровоток в почке, особенности его регуляции.

Основные процессы мочеобразования (клубочковая фильтрация, канальцевые реабсорбция и секреция). Механизмы клубочковой фильтрации, состав первичной мочи. Реабсорбция в канальцах и собирательных трубочках.

Особенности и механизмы реабсорбции различных веществ. Поворотно-противоточная система. Секреторные процессы в канальцах. Процессы синтеза в почке.

Нейрогуморальная регуляция мочеобразования (процессов фильтрации, реабсорбции, секреции). Регулируемые параметры (почечная гемодинамика; объемная скорость фильтрации; реабсорбция воды, глюкозы, Na, K, Ca, P, H, HCO₃, мочевины и другие). Роль почек в поддержании кислотно-основного состояния, осмотического давления, ионного состава крови, объема крови, в регуляции системного кровотока, гемопоза, водно-электролитного баланса.

Мочевыделение и мочеиспускание, их регуляция. Показатели функций системы мочевого выделения (частота, объем мочевого выделения, ночной и дневной диурез). Конечная моча и ее состав. Физиологическая глюкозурия, протеинурия. Несахарный диабет. Значение количественного и качественного анализа мочи для оценки состояния функций организма. Клинико-физиологические методы исследования функции почек. Понятие о последствиях удаления почки. Понятие об искусственной почке и диализе крови. Физиологические основы возможности регуляции работы пересаженной почки. Гиподинамия, вынужденное положение пациента и уродинамика. Физиологические основы профилактики образования камней в системе мочевого выделения. Возрастные изменения мочеобразования и мочевого выделения.

11. Физиология сенсорных систем

11.1. Общая физиология сенсорных систем

Понятие об органах чувств, анализаторах, сенсорных системах. Учение И.П.Павлова об анализаторах. Общие принципы строения сенсорных систем, роль в поддержании функционального состояния организма, классификация. Роль сенсорных систем в развитии мозга и познании мира.

Механизмы восприятия действия раздражителей внешней и внутренней среды организма человека рецепторами. Сенсорные рецепторы. Классификация, основные свойства (высокая чувствительность к действию адекватного раздражителя, фоновая импульсация и другие). Механизмы преобразования энергии раздражителя в нервную активность в первично- и вторичночувствующих рецепторах. Кодирование, декодирование, передача, обработка информации в проводящих путях и центральных отделах сенсорных систем. Механизмы адаптации сенсорных рецепторов. Рецептивное поле и рефлексогенная зона.

11.2. Зрительная система

Зрительная система. Роль во взаимодействии человека с окружающей средой. Строение, функции. Особенности строения и свойств глаза, обеспечивающие функцию зрения. Строение и функциональное значение сетчатой оболочки глаза. Фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света. Функции фоторецепторных, горизонтальных, биполярных, амакриновых и ганглиозных клеток сетчатки. Роль пигментного эпителия. Кровоснабжение глаза и сетчатки. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах зрительной системы. Теории цветоощущения. Основные формы нарушения цветового восприятия. Поле

зрения. Острота зрения в центральной ямке и на периферии. Рефракция и аккомодация. Основы коррекции нарушения рефракции. Адаптация, механизмы и уровни адаптации. Бинокулярное зрение. Движения глаз. Центральные и периферические механизмы координации зрительной и глазодвигательной функций. Возрастные особенности зрения. Значение зрительной системы для выполнения трудовых функций.

11.3. Слуховая и вестибулярная системы

Слуховая система. Физические характеристики звука и их физиологические эквиваленты. Особенности строения и свойств звукопроводящего и звуковоспринимающего аппаратов, обеспечивающие функцию слуха. Бинауральный слух. Механизмы восприятия и анализа звуков. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах слуховой системы. Адаптация. Защитные рефлексы. Бинауральный слух. Возрастные особенности слуха. Значение слуха для осуществления трудовой деятельности человека, адаптации к изменяющимся условиям среды. Основы коррекции нарушений слуха. Физиологические основы профилактики тугоухости.

Вестибулярная система. Особенности строения и свойств рецепторного отдела, обеспечивающие восприятие и оценку положения тела и его перемещения в пространстве. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах вестибулярной системы. Реакции организма на раздражение вестибулярного аппарата, их значение для трудовой деятельности человека. Возможности их коррекции.

11.4. Вкусовая и обонятельная системы

Вкусовая система. Вкусовая рецепция. Проводящие пути и центральные отделы вкусовой системы. Восприятие вкуса. Классификация вкусовых ощущений. Полиmodalность вкусового ощущения, роль обоняния в его формировании. Реакции организма человека на вкусовые раздражения.

Обонятельная система. Рецепция запахов. Проводящие пути и центральные отделы обонятельной системы. Восприятие и классификация запахов. Реакции организма человека на раздражение обонятельной системы. Защитные рефлексы.

11.5. Соматовисцеральная система

Соматовисцеральная сенсорная система. Роль во взаимодействии с окружающим миром и в оценке состояния внутренней среды организма человека. Кожная чувствительность. Пространственные пороги в различных областях тела. Механорецепция. Виды рецепторов. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах. Сенсорный гомункулус. Терморепция. Роль кожи, внутренних органов, сосудов и ЦНС в терморепции. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах. Реакции организма человека на действие тепла и холода.

Проприоцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Особенности строения проводящих путей и центральных отделов. Роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании мышечного тонуса, позы и движений.

Интероцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Виды интероцептивной чувствительности. Реакции организма человека на раздражение интероцепторов. Роль интероцепции в поддержании гомеостаза.

11.6. Ноцицептивная система

Ноцицепция. Значение и классификация боли. Рецепция болевых раздражений. Особенности строения и свойств проводящих путей и центральных отделов. Центральные механизмы боли. Антиноцицептивные системы. Нейрохимия антиноцицепции. Понятие о принципах обезболивания. Проекционные и отраженные боли.

12. Интегративная деятельность мозга

12.1. Врожденные и приобретенные формы приспособительных реакций организма человека к изменению условий существования

Интегративные функции мозга, обеспечивающие целостность организма человека (интеграция соматических, вегетативных, эндокринных функций). Уровни интеграции. Интегративные функции мозга, обеспечивающие взаимодействие организма с внешней средой и приспособление организма человека к изменяющимся условиям существования (поведенческие и психические функции).

Врожденные формы поведения (безусловные рефлексy и инстинкты), их значение для приспособительной деятельности организма человека.

Понятие о высшей нервной деятельности (И.П.Павлов). Приобретенные формы поведения. Значение научения и нейронной памяти в их формировании. Виды научения. Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования. Классификация условных рефлексов. Правила образования условных рефлексов. Динамика нервных процессов и механизмы замыкания временной связи. Иррадиация, концентрация и индукция в ЦНС. Долговременная потенция. Механизмы облегчения проведения нервного импульса через синапс (Э.Кэндел). Динамический стереотип.

Торможение в высшей нервной деятельности. Виды торможения и его роль. Современное представление о механизмах торможения.

Память, ее виды и механизмы. Роль различных отделов мозга в запоминании, хранении и воспроизведении информации. Резервы и способы улучшения памяти.

Типы высшей нервной деятельности животных и человека (И.П.Павлов), их классификация, характеристика, методики определения. Учение И.П.Павлова о первой и второй сигнальных системах.

12.2. Высшие интегративные функции мозга как физиологическая основа психических функций человека

Высшие психические функции мозга. Нейрофизиологические основы психических функций человека (внимание, восприятие, память, мотивации, эмоции, мышление, сознание, речь). Значение функционального состояния центральной нервной системы для осуществления психических функций.

Парность в деятельности коры больших полушарий, функциональная асимметрия полушарий головного мозга человека и ее роль в реализации

психических функций (речь, мышление и другие.). Функции ассоциативной коры больших полушарий. Функции коры лобных долей.

Внимание и его физиологические механизмы. Роль внимания в процессах запоминания и обучения.

Состояния сна и бодрствования. Современные представления о роли и механизмах сна. Соматические, вегетативные и эндокринные функции во время сна.

Эмоции, их нейрофизиологические механизмы. Роль потребностей и мотиваций в формировании эмоций. Роль эмоциональных состояний. Поведенческие, вегетативные и эндокринные проявления эмоций. Эмоциональное напряжение как фактор риска для здоровья.

Мышление и речь, их нейрофизиологические механизмы. Развитие абстрактного мышления у человека. Функциональная асимметрия коры больших полушарий, связанная с развитием речи у человека.

Целенаправленное поведение, его системные механизмы (на примере пищедобывательного поведения). Архитектура целостного поведенческого акта с позиции теории функциональных систем (П.К.Анохин). Мотивация и доминанта, их нейрофизиологические механизмы и роль в целенаправленном поведении.

Понятие о физиологических основах сознания и их нейрофизиологических механизмах. Медицинские критерии оценки сознания человека.

Возрастные изменения высшей нервной деятельности человека.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Нормальная физиология : учебник / А. А. Семенович [и другие] ; под редакцией А. А. Семеновича, В. А. Переверзева. – Минск : Новое знание, 2021. – 520 с.

Дополнительная:

2. Нормальная физиология : учебник : в 2 частях / А.И.Кубарко [и другие] ; под редакцией А. И. Кубарко. – Минск : Вышэйшая школа, 2013-2014. – Часть 1. – 2013. – 541 с. ; Часть 2. – 2014. – 603 с.

3. Физиология : учебник / В. М. Смирнов [и другие] ; под редакцией В. М. Смирнова, Д. С. Свешникова, А. Е. Умрюхина. – Москва : ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. – 520 с.

4. Нормальная физиология : учебник / Б. И. Ткаченко [и другие]; под редакцией Б. И. Ткаченко. – Москва : ГЭОТАРМедиа, 2016. – 688 с.

5. Физиология человека : учебник / В. М. Покровский [и другие]; под редакцией В. М. Покровского, Г. Ф. Коротько. – Москва : Медицина, 2003. – 654 с.

6. Физиология висцеральных систем организма : учебное пособие / Б. М. Брук [и другие] ; под редакцией Б. М. Брук, В. А. Правдивцева. – Смоленск : ООО «Принт-Экспресс», 2020. – 195 с.

7. Ситуационные задачи по нормальной физиологии : учебно-методическое пособие, допущено учебно-методическим объединением по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию / Ю. В. Висенберг [и другие]. – Гомель : ГомГМУ, 2021. – 124 с.

8. Брин, В. Б. Физиология человека в схемах и таблицах : учебное пособие / В. Б. Брин. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2017. – 608 с.

9. Физическая культура : учебное пособие / Е. С. Григорович [и другие] ; под редакцией Е. С. Григоровича, В. А. Переверзева. – Минск : Вышэйшая школа, 2008. – 222 с.

Нормативные правовые акты:

10. Санитарные нормы и правила «Требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на предупреждение возникновения и распространения вирусных гепатитов» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 06.02.2013 № 11.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

подготовку к лекциям и практическим занятиям;

подготовку к коллоквиумам, зачету и экзамену по учебной дисциплине;

проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
 решение задач;
 выполнение исследовательских и творческих заданий;
 подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
 выполнение практических заданий;
 конспектирование учебной литературы;
 подготовку отчетов;
 составление обзора научной литературы по заданной теме;
 оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и пр.);
 изготовление макетов, лабораторно-учебных пособий;
 составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников;
 составление тестов для организации взаимоконтроля.

Основные методы организации самостоятельной работы:
 написание и презентация реферата;
 выступление с докладом;
 изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия;
 компьютеризированное тестирование;
 изготовление дидактических материалов;
 подготовка и участие в активных формах обучения.

Контроль самостоятельной работы может осуществляться в виде:
 контрольной работы;
 итогового занятия, коллоквиума в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
 обсуждения рефератов;
 защиты учебных заданий;
 защиты протокола практического занятия;
 оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;
 проверки рефератов, письменных докладов, отчетов;
 индивидуальной беседы.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

Устная форма:

собеседования;
 коллоквиумы;
 доклады на практических занятиях;
 доклады на конференциях;
 устный зачет;
 устный экзамен.

Письменная форма:

тесты;
 контрольные опросы;
 контрольные работы;
 письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;
 письменные отчеты по практическим работам;
 рефераты;
 отчеты по научно-исследовательской работе;
 публикации статей, докладов;
 заявки на изобретения и полезные модели;
 письменный зачет;
 письменный экзамен;
 оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

Устно-письменная форма:

отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;
 отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;
 отчеты по практическим работам с их устной защитой;
 зачет;
 экзамен;
 оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

Техническая форма:

электронные тесты;
 электронные практикумы;
 визуальные практические работы.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Проведение мероприятий по профилактике инфицирования вирусными гепатитами и вирусом иммунодефицита человека при исследованиях крови и других биологических материалов. Техника взятия капиллярной крови.
2. Физиологическая оценка показателей общего анализа крови, получаемых при использовании ручных и полуавтоматических методов подсчета (количество эритроцитов, гемоглобина, цветовой показатель и эритроцитарные индексы, количество лейкоцитов и лейкоцитарная формула, количество тромбоцитов, СОЭ по методу Панченкова).
3. Определение групповой принадлежности крови (системы АВ0 и резус) с использованием стандартных сывороток (реагента) и моноклональных антител.
4. Физиологическая оценка результатов электромиографии.
5. Проведение динамометрии (ручной и становой, эргометрии) и физиологическая оценка получаемых показателей.
6. Измерение величины артериального давления и физиологическая оценка получаемых показателей.

7. Оценка свойств артериального пульса методом пальпации и по данным сфигмографии и физиологическая оценка показателей пульса.
8. Проведение электрокардиографии. Анализ ЭКГ: калибровка, ритм, частота сердечных сокращений (частота возбуждений сердца). Подсчет продолжительности и амплитуды элементов электрокардиограммы.
9. Физиологическая оценка результатов фонокардиографии.
10. Физиологическая оценка результатов поликардиографии (ЭКГ, ФКГ, СГ).
11. Расчет и физиологическая оценка скорости распространения пульсовой волны.
12. Расчет фракции выброса, физиологическая оценка показателей насосной функции сердца.
13. Расчет соотношения фильтрация/реабсорбция в различных отделах сосудистого русла.
14. Проведение спирометрии и спирографии. Расчет должных величин. Физиологическая оценка получаемых показателей.
15. Проведение пневмотахометрии (пикфлоуметрии). Расчет должных величин. Физиологическая оценка получаемых показателей.
16. Физиологическая оценка кривой «поток-объем». Расчет индекса Тиффно и его физиологическая оценка.
17. Определение силы дыхательных мышц.
18. Расчет кислородной емкости крови и коэффициента утилизации кислорода, их физиологическая оценка.
19. Проведение пульсоксиметрии и физиологическая оценка кривой насыщения гемоглобина кислородом.
20. Определение функциональных резервов гемокардиореспираторной системы по данным велоэргометрии и ЭКГ.
21. Расчет должных величин основного обмена и общих энергозатрат организма.
22. Определение расхода энергии методом непрямой калориметрии с полным и неполным газовым анализом.
23. Определение дыхательного коэффициента и его физиологическая оценка.
24. Оценка массы тела. Расчет индекса массы тела. Физиологическая оценка получаемых показателей и формирование научно обоснованных рекомендаций по коррекции массы тела.
25. Составление пищевого рациона на основе данных общего обмена организма.
26. Измерение аксиальной температуры тела с использованием ртутного (или аналогичных) и электронного термометров. Оценка возможных ошибок при выполнении. Физиологическая оценка получаемых показателей.
27. Исследование основных сухожильных рефлексов (коленного, ахиллова и других), физиологическая оценка получаемых результатов.
28. Исследование зрачковых рефлексов. Физиологическая оценка получаемых показателей.

29. Исследование состояния функций мозжечка. Физиологическая оценка получаемых показателей.

30. Оценка функций зрительной сенсорной системы (исследование остроты зрения, периметрия, кампиметрия, исследование цветового зрения).

31. Оценка функций слуховой сенсорной системы (аудиометрия, опыты Вебера и Ринне).

32. Оценка функций вестибулярной системы (исследование вестибуло-вегетативных реакций, определение длительности поствращательного нистагма).

33. Определение порогов вкусовой чувствительности.

34. Оценка функций соматосенсорной системы (исследование тактильной, болевой, температурной, проприоцептивной чувствительности, эстезиометрия).

35. Расчет скорости клубочковой фильтрации по клиренсу инулина (креатинина).

36. Физиологическая оценка состава и свойств конечной мочи.

37. Оценка тонуса и реактивности симпатического и парасимпатического отделов АНС (проведение клиностатической и ортостатической проб, холодной пробы, исследование дыхательно-сердечного рефлекса Геринга, рефлекса Данини-Ашнера и физиологическая оценка получаемых показателей).

38. Оценка функций эндокринной системы (измерение и оценка роста, массы тела, температуры, скорости основного обмена, показателей углеводного обмена и другие).

39. Оценка интегративных функций головного мозга (оценка показателей внимания и скорости обработки информации по результатам выполнения корректурной пробы, оценка проявления эмоций, памяти, функциональной асимметрии полушарий мозга и другие).

СОСТАВИТЕЛИ:

Заведующий кафедрой
нормальной физиологии учреждения
образования «Белорусский
государственный медицинский
университет», доктор медицинский
наук, профессор _____ В.А.Переверзев

Доцент кафедры нормальной
физиологии учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет», кандидат
медицинских наук, доцент _____ Д.А.Александров

Ассистент кафедры нормальной
физиологии учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет» _____ В.Н.Фоменко

Оформление типовой учебной программы и сопровождающих документов
соответствует установленным требованиям

Начальник учебно-методического
отдела учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет» _____ Е.Н.Белая

Начальник Республиканского центра
научно-методического обеспечения
медицинского и фармацевтического
образования государственного
учреждения образования
«Белорусская медицинская академия
последипломного образования» _____ Л.М.Калацей

Сведения об авторах (составителях) типовой учебной программы

Фамилия, имя, отчество	Переверзев Владимир Алексеевич
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», доктор медицинский наук, профессор
☎ служебный	+375 17 207-98-91
<i>E-mail:</i>	Pereverzev2010@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Александров Денис Александрович
Должность, ученая степень, ученое звание	Доцент кафедры нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	+ 375 17 277-12-65
<i>E-mail:</i>	AlexandrovDA@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	Фоменко Виктор Николаевич
Должность, ученая степень, ученое звание	Ассистент кафедры нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
☎ служебный	+ 375 17 277-12-65
<i>E-mail:</i>	FomenkoVN@bsmu.by