

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии

ЧЕЛОВЕК

Учебно-методический комплекс

Для студентов, обучающихся по специальности
020201 «Биология»

Горно-Алтайск
РИО Горно-Алтайского государственного университета
2009

Печатается по решению методического совета
Горно-Алтайского государственного университета

УДК 611; 591.4
ББК
Авторский знак

Человек: учебно-методический комплекс (для студентов, обучающихся по специальности 020201 «Биология») / Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. – 69с.

Составители:

Воронкова Е.Г., к.б.н., доцент
Высоцкая Л.М., ст. преподаватель

Рецензенты:

Гайнанова Н.К.,

д.б.н., профессор кафедры биологии и химии Бийского педагогического государственного университета им. В.М. Шукшина.

Воронков Е.Г.,

к.б.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии ГАГУ.

В работе представлены учебно-методические материалы по дисциплине «Человек», в том числе рабочая программа, методические указания студентам по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работы, содержание и порядок проведения экзамена. Дисциплина «Человек» является дисциплиной федерального компонента для студентов 3 курса специальности 020201 «Биология».

© Воронкова Е.Г., Высоцкая Л.М., 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
I. Квалификационная характеристика выпускника.....	4
II. Компетенции выпускника.....	5
III. Рабочая программа.....	5
3.1 Объяснительная записка.....	5
3.2 Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины.....	6
3.3 Основные разделы курса	6
3.4 Технологическая карта учебного курса.....	6
3.5 Содержание учебного курса.....	7
3.6 Курс лекций по дисциплине.....	8
3.7 Методические указания к выполнению лабораторных работ.....	48
3.8 Глоссарий.....	52
3.9 Рекомендуемая литература.....	56
IV. Методические указания по самостоятельной работе студентов.....	57
4.1 Задания для выполнения самостоятельной работы.....	60
V. Контрольные вопросы, выносимые на экзамен.....	67
VI. Оценка знаний по модульно-рейтинговой системе при изучении курса	69

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий Учебно-методический комплекс включает в себя: квалификационную характеристику и компетенции выпускника-биолога; рабочую программу дисциплины с технологической картой; курс лекций; методические указания к выполнению лабораторных работ; глоссарий; рекомендуемую литературу (основную и дополнительную); методические указания по самостоятельной работе студентов; темы рефератов; контрольные вопросы, выносимые на экзамен; контрольно-измерительные материалы по модульно-рейтинговой системе оценки знаний, примерные тесты.

I. Квалификационная характеристика выпускника

Специалист – биолог осуществляет деятельность по изучению и охране живой природы, использованию биологических систем в хозяйственных и медицинских целях. Разрабатывает нормативные документы в своей области деятельности, организует и выполняет экспедиционные работы и лабораторные исследования; анализирует получаемую полевую и лабораторную информацию, обобщает и систематизирует результаты выполненных работ, используя современную вычислительную технику; составляет научно-технические отчеты и другую установленную документацию; следит за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в области своей деятельности. Проводит экспериментальные исследования в своей области, формулирует их задачу, участвует в разработке и осуществлении новых методических подходов, обсуждении, оценке и публикации результатов, проводит патентную работу, участвует в работе семинаров и конференций. Планирует мероприятия по охране природы и здоровья человека, предотвращению загрязнения и деградации природной среды.

Исходя из своих квалификационных возможностей и в соответствии со специализацией, специалист-биолог подготовлен к самостоятельной работе на должностях биолога, лаборанта-исследователя, инженера-исследователя, научного сотрудника в научно-исследовательских и научно-производственных учреждениях, и других должностях, в соответствии с требованиями Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих, утвержденных постановлением Минтруда РФ от 21.08.98 № 37.

Специалист-биолог подготовлен к педагогической деятельности на должности преподавателя в средней школе и учреждениях профессионального образования при условии освоения дополнительной образовательной программы психолого-педагогического профиля.

Специалист-биолог, получив знания о человеке, может осуществлять деятельность в научно-исследовательских сферах, общеобразовательных и специальных учебных заведениях (в установленном порядке).

II. Компетенции выпускника

Профессиональные:

- уметь приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- знать современные достижения в области изучения человека;
- понять морфофункциональные связи в строении тела человека, единство организма, его структуры с внешней средой;
- понимать психофизиологические и биологические основы жизнедеятельности человека, иметь представление о биологических основах интеллектуальной деятельности, об эмоциях, стрессе и адаптации, о требованиях к среде обитания и условиях сохранения здоровья, о парадигмах антропоцентризма и биоцентризма, о роли человека в эволюции Земли.

III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

3.1 Объяснительная записка

Человек относится к одной из фундаментальных дисциплин и раскрывает перед студентами важнейшие общебиологические закономерности строения тела человека, позволяет развить представление о положении человека в системе животного мира.

Знания этой дисциплины необходимы при изучении эмбриологии, гистологии, биохимии, физиологии человека. Полученные знания по этим дисциплинам составляют одну из основ подготовки биолога для научно-исследовательской работы и преподавания в школе.

Изучение взаимодействия регуляторных систем дает возможность студентам понять механизмы, поддерживающие постоянство внутренней среды и адекватную реакцию организма на события в окружающем его мире.

При прохождении курса «Человек» студенты получают целостное представление об эволюции, расовых особенностях, положении человека в системе животного мира. Кроме того, получают сведения о макро- и микроскопическом строении различных систем органов человека, приобретают навыки самостоятельной работы.

Целью дисциплины является знакомство со строением тела человека, его органов и тканей, представление о положении человека в системе животного мира.

Задачи курса:

1. получение знаний по анатомии человека, по морфологии его органов и систем;
2. получение представлений об эволюции, расовых особенностях, сведений об антропогенезе;
3. рассмотрение механизмов приспособления организма к постоянно меняющимся условиям окружающей и социальной среды;
4. выяснение психофизиологических и биосоциальных особенностей человека.

Место дисциплины в учебном процессе

«Человек» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин федерального компонента. Курс тесно связан с гистологией, физиологией, молекулярной биологией, генетикой, биохимией, эволюцией. Дисциплина проводится на 3 курсе, в течение 6 семестра. Формой отчетности в 6 семестре является экзамен.

3.2 Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины

Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 020201 «Биология», утвержденного 10.03.2000 г., номер государственной регистрации 89 ЕН/СП.

Дидактические единицы дисциплины

Антропогенез; морфология человека; формы поведения, закономерности интегральной деятельности мозга, механизмы памяти, целенаправленных действий; психофизиологические и биосоциальные особенности человека; здоровье, экология, факторы риска, причины и типы основных патологий, стресс и адаптация; генетика и демография; методы анализа и коррекции физиологического состояния.

3.3 Основные разделы курса

Название раздела	Количество часов	Виды деятельности
Антропогенез	14	лекции
Морфология человека	54	лекции, лабораторные занятия
Физиологические механизмы поведения и аспекты здоровья человека	28	лекции, лабораторные занятия

3.4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОГО КУРСА

Факультет: биолого-химический

Кафедра: безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии

Семестр: 6

Тема	Всего часов	Аудитор. занятий			Самост.
		лекций	семин.	лаборат.	
Семестр 6					
Модуль 1					
Антропогенез	14	4			10
Модуль 2					
Морфология человека	54	10		32	12

Модуль 3					
Физиологические механизмы поведения человека	10	2			8
Физиологические аспекты здоровья	18	4		4	10
Форма итогового контроля	Экзамен				

3.5 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Введение. Антропогенез

Специфика человека как объекта естественнонаучного исследования. Место человека в природе. Положение человека в систематике животных. Основные этапы эволюции приматов в третичном периоде. Эволюция гоминид в четвертичном периоде (антропогене). Человек прямоходящий (гомо эректус, архантроп). Происхождение анатомически современного человека (гомо сапиенс, неантроп): время, место, предок. Миграционная и эволюционная гипотезы сапиентации. Социогенез. Реконструкция ранних этапов становления человеческого общества.

Морфология человека

Скелет как система органов защиты, опоры и движения. Формы костей и принцип строения кости. Общее понятие о соединениях костей.

Мышцы – активная часть опорно-двигательного аппарата тела. Мышца как орган. Форма мышц. Вспомогательные аппараты мышц и их значение. Строение мышц. Основные группы мышц. Соматическая и висцеральная мускулатура.

Сердечно-сосудистая система. Положение и строение сердца человека. Строение артерий, вен и капилляров. Общий обзор сосудистой и лимфатической системы человека. Кроветворные органы.

Значение нервной системы. Спинной мозг и спинномозговые нервы. Рефлекторная дуга. Нервные сплетения и основные отходящие от них нервы. Головной мозг. Его отделы. Черепные нервы. Вегетативная нервная система.

Понятие об анализаторах и его отделах. Кожно-двигательный анализатор. Строение кожи. Волосы и ногти. Кожные железы. Проводниковый и центральный отделы кожного и двигательного анализаторов.

Вкусовой и обонятельный анализаторы. Орган вкуса. Вкусовые почки, их расположение. Периферический, проводниковый и центральный отделы вкусового анализатора. Орган обоняния. Периферический, проводниковый и центральный отделы обонятельного анализатора.

Слуховой и вестибулярный анализаторы. Наружное ухо. Среднее ухо. Внутреннее ухо. Костный и перепончатый лабиринты. Спиральный орган и его микроскопическое строение. Проводниковый и центральный отделы слухового и вестибулярного анализатора.

Зрительный анализатор. Глазное яблоко, его камеры и оболочки. Сетчатка, ее микроскопическое строение. Ядро глазного яблока и преломляющий аппарат глаза. Проводниковый и центральный отделы зрительного анализатора.

Значение органов пищеварения. Строение и функция органов пищеварительного тракта. Пищеварительные железы.

Значение дыхания. Строение и функция органов дыхания. Носовая полость, гортань, трахея и бронхи. Легкие. Топография, доли, поверхности, корень легкого, ворота легкого. Микроскопическое строение легких.

Мочеполовая система. Строение почек. Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Мужские половые органы. Яички. Семявыносящий проток, семенной канатик. Предстательная железа и семенные пузырьки. Мочеполовой канал и пещеристые тела.

Женские половые органы. Яичники, маточные трубы, матка, их связки. Влагалище.

Общая характеристика эндокринных желез. Их классификация. Щитовидная и околощитовидная железы, вилочковая железа. Их топография. Эндокринные островки поджелудочной железы. Параганглии и надпочечники, их положение и строение. Половые железы как эндокринные органы. Эпифиз. Гипофиз.

Физиологические механизмы поведения и аспекты здоровья человека

Психофизиологические особенности человека. Закономерности интегративной деятельности мозга. Исследования формирования поведения в норме и патологии. Формы поведения. Роль в формировании поведения потребностей, мотивации, эмоций. Функциональная система П.К. Анохина. Виды памяти в биологических системах. Кратковременная и долговременная память.

Здоровье – соматическое и психическое. Факторы риска, причины сердечно-сосудистых, инфекционных заболеваний. Нарушения углеводного, липидного и жирового обменов и возможности их физиологической коррекции.

Стресс и адаптации. Положительные и отрицательные составляющие стрессорной реакции. Психоэмоциональный стресс.

Генетико-физиологические аспекты здоровья. Пренатальное развитие ребенка, становление эндокринной регуляции и развитие центральной нервной системы. Наследственные заболевания.

Диагностика и методы анализа индивидуального здоровья. Классификация диагностических моделей. Факторы прогноза здоровья: пол, конституции, тип кровообращения.

3.6 КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(6 семестр - 20 часов)

Лекция № 1-2. Введение. Антропогенез (4 часа).

План:

1. Место человека в системе животного мира.

2. Общая эколого-географическая и морфофизиологическая характеристика приматов.
3. Выделение человеческой линии эволюции.

1. Место человека в системе животного мира.

Все современные люди принадлежат к одному виду «человека разумного» - *Homo sapiens*. Этот вид представляет совокупность популяций, дающих при смешении плодовитое потомство и обнаруживающих значительную изменчивость (полиморфизм) морфофункционального статуса, при том что все группы современного человечества находятся на одинаково высоком уровне своей биологической организации.

Человек появился на Земле в результате длительного историко-эволюционного развития и тесно связан своими корнями с животным миром.

Организм человека имеет много признаков, общих как с позвоночными, так и с млекопитающими, в том числе позвоночник, замещающий хорду, семь шейных позвонков, две пары конечностей рычажного типа, замкнутую кровеносную систему, левую дугу аорты, четырех камерное сердце, безъядерные эритроциты, волосяной покров, постоянную температуру тела, легочное дыхание, диафрагму, хорошо развитую нервную систему и органы чувств и др.

Наиболее велико сходство с приматами. По критериям зоологической систематики вид *Homo sapiens* относится к царству животных (*Animalia*), типу хордовых (*Chordata*), классу млекопитающих (*Mammalia*), отряду приматов (*Primates*), семейству гоминид (*Hominidae*).

2. Общая эколого-географическая и морфофизиологическая характеристика приматов.

Первые сведения о приматах восходят к палеолиту. Впервые отряд приматов был выделен шведским натуралистом К. Линнеем в 1758 году. В этой первой системе отряда приматов уже обозначены роды «лемур», «обезьяна», «человек». К. Линнеем введен и токсон *H. sapiens*.

Современные классификации отряда приматов включают примерно 200 видов, группирующихся не менее чем в 50 родов. Однако нет единого мнения о числе первичных подразделений отряда: оно варьирует от 2 до 4-х. Все же наиболее распространенные тенденции являются двухчленные схемы с выделением подотрядов – низших приматов, или полуобезьян, высших человекоподобных приматов.

Приматы – группа высших плацентарных млекопитающих. Распространены преимущественно в лесных тропических и субтропических районах Старого и Нового света, произошли от насекомоядных, сохранив некоторые их черты.

Основные особенности приматов: пятипалая хватательная конечность, замена когтей ногтями, способность к вращательным движениям в локтевом суставе, хорошее развитие элементов плечевого пояса, увеличение головного мозга, растительность или всеядность, наличие нескольких категорий зубов и двух их генераций – молочной и постоянной, утрата сезонности

размножения, малая плодовитость – 1 или 2 детеныша, увеличение длительности жизни, стадный, иногда парный или одиночный образ жизни, высокий уровень развития высшей нервной деятельности, ориентировочно-исследовательской активности, сложные системы коммуникации.

Низшие приматы, как правило, ночные или сумеречные, реже дневные формы, обитают в тропических районах Африки, Мадагаскара, Южной и Юго-Восточной Азии. К этому подотряду относят примерно ? всех видов современных приматов. Наиболее типичными его представителями считаются лемуры, тонкотелые макаки, долгопяты, тупайи.

Подотряд высших приматов – антропоидов – включает примерно 150 видов. Он распадается на две географически изолированные группы:

1. широконосые обезьяны Центральной и Южной Америки (игрунки, коаты, мирики, капуцины, саймири); 2. узконосые обезьяны – около 100 видов - низшие узконосые (мартышки, павианы, макаки) и высшие узконосые (шимпанзе, горилла, гиббон, орангутан). Они распространены в Индии, Пакистане, Китае, Вьетнаме, Африке и др.

Именно с африканскими понгидами человек обнаруживает наибольшую степень близости, по данным сравнительной анатомии, эмбриологии, физиологии, кариологии, цитологии, этологии, биохимии, молекулярной биологии, иммунологии.

Человек – высшая ступень эволюционного развития на Земле, общественное существо, отличительной чертой которого является сознание, сформировавшееся на основе общественно-трудовой деятельности. В то же время как зоологический вид *H. sapiens* не занимает какого-то обособленного положения в филогенетической системе. Многие характерные черты его биологической организации представляют собой как бы завершение эволюционных тенденций, свойственных отряду приматов в целом. К их числу следует отнести в первую очередь развитие мозга и интеллект.

3. Выделение человеческой линии эволюции.

Основной источник реконструкции филогенеза приматов и гоминид – многочисленные, но большей частью довольно фрагментарные палеонтологические и палеоантропологические материалы. Нередко приходится пересматривать, повторно изучать и классифицировать имеющиеся материалы, так как в последнее время они значительно пополнились.

Особое значение при филогенетических реконструкциях имеет датирование скелетных остатков. Из числа таких методов преимущественно употребляются:

1. Классический геохронологический метод – определяется лишь последовательность геологических событий на основе известной скорости некоторых процессов – шкала геологического времени, подразделяющаяся на эры, периоды, эпохи.

2. Гляциологический метод – используется применительно к четвертичному периоду: в средних широтах имеет значение чередование периодов оледенения (гляциалов) и межледниковий; в низкий широтах – чередование дождливых и сухих периодов, но соответствие этих

климатических сдвигов периодами оледенения и межледниковий в северных районах нельзя считать достоверно установленными.

3. Биостратиграфический (палеонтологический) метод основан на процессе эволюции органического мира.

Кроме этого применяются археологический метод; метод основанный на скорости радиоактивного распада элементов, содержащихся в породах и органических остатках; радиометрические методы – радиоуглеродный – основан на определении содержания радиоактивного изотопа ^{14}C в углероде ископаемых органических остатков; фторовый метод – основан на предположении о зависимости содержания фтора в ископаемых костях от геологического возраста отложений, этот метод используется для возраста до 1 млн. лет.

С начала 60-х гг. в примато- и антропогенезе интенсивно развиваются новые перспективные методы филогенетической реконструкции; именно для обозначения исследований человеческой эволюции на молекулярном уровне и был впервые предложен термин «молекулярная антропология». На основе данных молекулярной антропологии предпринимались неоднократные попытки определить время дивергенции гоминидной и понгидной линии. В молекулярной антропологии использовалось несколько методов оценки степени биохимической дифференцировки между различными таксонами: это гибридизация ДНК, определение аминокислотной последовательности белков и других макромолекул. Приводимые разными исследователями даты разделения гоминид и африканских понгид (шимпанзе) колеблются от 2,7 до 8-9 млн. лет назад; для разделения линий человека и шимпанзе 6,3 – 7,7 млн. лет; отделение гориллы 8 – 10 млн. лет.

Наиболее распространена точка зрения, согласно которой эволюция человеческой линии заняла не свыше 10 млн. лет, а обезьяний предок гоминид имел черты сходства с шимпанзе, так называемая «шимпанзоидная теория». В качестве «модельного предка» человеческой и шимпанзоидной линий некоторые антропологи рассматривают карликового шимпанзе – бонобо – малого понгида из джунглей экваториальной Африки, приобретший карликовые размеры тела и ряд связанных с ними признаков в условиях изоляции. Однако против этой гипотезы приводилось много возражений. Нельзя представлять себе понгидного предка гоминид только как копию одного из известных современных антропоидов, будь то шимпанзе, орангутан или гиббон. В то же время существующие ныне палеонтологические материалы полностью не укладываются в рамки «шимпанзоидной гипотезы» в той ее части, которая касается внешнего облика, и безусловно, свидетельствуют о необходимости дальнейших поисков на пути реконструкции его морфотипа.

Период выделения гоминидной ветви.

Развитие науки о происхождении человека постоянно стимулировалось поисками «переходного звена» между человеком и обезьяной, а точнее его древним понгидным предком.

Миоценовый период принадлежит к эпохе наибольшей радиации высших приматов, распространившихся по всем континентам Восточного полушария и

распавшихся на большое число видов. Один из наиболее изученных миоценовых родов – проконсул, с несколькими видами. Череп его по размерам и контурам мозговой коробки и челюстей занимает промежуточное положение между черепами павианов и шимпанзе. Кости конечностей и стопа сходны с формами шимпанзе.

Очень своеобразно положение в системе высших приматов ореопитека, найденного впервые в 1872 году в слоях верхнего миоцена Северной Италии. Размеры тела ореопитека соответствуют шимпанзе средней величины; череп длинный и низкий с выступающим надбровьем, лицевой отдел невысокий, слабо прогнатный, скуловая кость близко подходит нижнему краю глазницы.

Большое число ископаемых высших приматов миоценового периода из разных мест трех континентов Восточного полушария, четко различающиеся деталями строения, получили общее родовое название – дриопитеков.

В период олигоцена произошло первоначальное разделение ствола высших узконосых обезьян на ветви: 1. общую прегоминидно-пресимиидную; 2. прегиббоновую; 3. оранговую.

В самостоятельную группу, отличавшуюся от дриопитеков все антропологи выделяют ископаемых Сиваликских холмов Индии – это рамапитеки, сугривапитеки, брамапитеки, получившие название индийских божеств. Рамапитеки составляют древнейшую форму подсемейства гомининных, т.е. гоминид отличавшихся от существовавших в то же время дриопитеков. Рамапитек имел редуцированные клыки, утолщенную зубную эмаль, увеличенные коренные зубы.

Предки гоминид стали осваивать открытые пространства. Предпосылками такого перехода были уже приобретенная способность к наземному обитанию, использование различных предметов для добычи пищи и защиты, и тем самым освобождению рук от участия в передвижении, развитие хождения на двух ногах.

Стадия австралопитеков.

Эта группа ископаемых приматов стала известна с 1924 года, когда анатом Иоганнесбургского университета Дарт опубликовал описание черепа детеныша высшего примата, отличавшегося как от шимпанзе, так и от человека.

Череп был найден рабочими при земляных работах в местности Таунг, в Юго-Восточном Трансваале (ныне ЮАР). Ископаемый гоминид получил наименование африканского австралопитека *Australopithecus africanus*. В последующие сорок лет на склонах долин и в пещерах Южно-Африканского плато было найдено много черепов, сходных с таунгским экземпляром, отдельных костей черепа, фрагментов костей конечностей. Первоначально новые находки получали самостоятельные родовые обозначения – плезиантропы, парантропы, но по современным представлениям, среди южноафриканских австралопитеков выделяется только один род *Australopithecus* с двумя видами: 1. более древним («классическим») грацильным австралопитеком; 2. более поздним массивным, или парантропом.

В 1959 г. австралопитеки были обнаружены в Восточной Африке. Первая находка сделана супругами М. и Л. Лики в древнейшем 1 слое Олдувайского

ущелья, этот гоминид получил название зинджантроп. Коренные и предкоренные зубы зинджантропа имели особенности строения характерные для гоминид и свидетельствовали о питании растительной пищей. Однако зинджантроп употреблял и мясную пищу, что подтверждалось строением резцов и клыков, а также обилием найденных на его стоянке костей разных животных и грубо обработанных орудий, которыми он пользовался при охоте и разделывании добычи. По данным химического анализа, время жизни зинджантропа датировалось 1 млн. 750 тыс. лет назад.

Австралопитеки в целом имели уже вполне человеческий тип разгибательного аппарата тазобедренного сустава. Даже во внутренней структуре таза, отмечено большое сходство между австралопитеком и человеком. Таким образом, австралопитеки обладали уже постоянной двуногой походкой. Их двуногое хождение, видимо, облегчалось их малым ростом. Длина тела по большей части попадет в пределы 100 – 156 см, четко выражен половой диморфизм. Возможно, что малые размеры тела имели адаптивное значение в условиях тепловой перегрузки или недостаточной калорийности пищи.

Мозг по абсолютному развитию находился в пределах вариаций его массы у современных понгид. Объем мозга колебался индивидуально от 300 до 570 см³. В мозговой коробке свод несколько повышен, чем у шимпанзе, затылочное отверстие сдвинуто вперед, на задней стенке мозговой коробки выделяется затылочная чешуя. Лицевой скелет с плоской передней поверхностью, prognathus и с очень крупной нижней челюстью.

Массивные австралопитеки представляли, видимо, тупиковую ветвь эволюции, вымершую около 1 млн. лет назад. Предполагается, что именно преобладающая растительность и отсутствие достаточного количества мясной пищи, не стимулировавшие развития орудийной деятельности и мозга, послужили наиболее вероятной причиной их вымирания.

Таким образом, австралопитеков нельзя определить как промежуточную ветвь между двумя давно установленными группами высших приматов. Однако прямохождение австралопитеков – ключевой признак дальнейшей эволюции – сближает их с гоминидами и отводит им место особого семейства.

Первые представители рода «человек».

Древнейшие достоверные представители рода *Номо* известны начиная примерно с 2 млн. лет назад. Примерно 2,5 млн. лет назад в эволюции ранних гоминид произошло крупнейшее событие *кладогенез* (расщепление, или форма эволюции, образование нескольких групп из одной предшествующей в пределах прежнего уровня организации), в результате возникли: 1. поздние массивные австралопитеки Южной и Восточной Африки; 2. род *Номо*, первым представителем которого многие исследователи считают *Номо habilis* – «человека умелого».

Впервые остатки, приписываемые *Номо habilis*, были обнаружены в 1960 г. в 1 слое Олдувайского ущелья, имеющие абсолютный возраст 2 – 1,7 млн. лет. Найдены фрагменты черепа и скелета миниатюрных размеров, но с большим, чем у зинджантропов, объемом мозга. Первоначально его назвали

«президжантроп», так как скелетные остатки залежали в более глубоком горизонте, чем череп зинджа, но впоследствии выяснилось, что обе находки имели близкий геологический возраст.

К настоящему времени из Олдувая известно более 60 ископаемых остатков, залежавших в 1 и нижней части 2 слоя, которые приписываются хабилису или зинджу, причем первые резко преобладают. Недавно Джохансоном открыт новый предполагаемый представитель *Homo habilis* древностью 1,8 млн. лет, рост около 100 см. Эта находка как будто подтверждает гипотезу о ключевом положении афарского австралопитека в эволюции гоминид. Однако по такому важному признаку, как развитие мозга, *H. habilis*, существенно превосходил австралопитека. При близкой массе емкость черепа в среднем равна $645 - 660 \text{ см}^3$, особенно увеличены лобные и теменные доли. К числу признаков, которые до некоторой степени могут отражать уровень эволюционного развития, относятся топография и развитие сосудов и венозных синусов твердой мозговой оболочки. Некоторые исследователи высказывают предположение, что у *Homo habilis* сложилась структурная основа для появления зачатков звуковой речи.

В 1972 г. сын Лики – Ричард обнаружил на берегу оз. Рудольфа (Восточная Африка) череп, более напоминающий череп современного человека. Берцовые кости этого существа не оставляли сомнения в окончательном освоении им прямохождения. Эта форма существовала за 2 млн. лет до питекантропа (обозначает «обезьяночеловек»), в 1891 г. найденный Дюбуа на о. Ява. Таким образом, в Восточной Африке наряду с австралопитеками обитала прямоходящая разновидность *Homo erectus*, отличающаяся от всех других представителей древнейшего человека. Объем черепной коробки составлял $800 - 900 \text{ см}^3$.

Неандертальцы.

Неандерталец является промежуточным звеном между *Homo erectus* и современным человеком. Находки, относящиеся к периоду становления *Homo sapiens*, сочетают в себе признаки неандертальца и современного человека. Мозг достигал $1200 - 1400 \text{ см}^3$, уплощенная черепная коробка, выступающие вперед челюсти, отсутствие подбородка, огромные надглазничные валики и очень большие глазницы.

Судьба неандертальца неизвестна: вымер ли он до появления кроманьонского человека, или был им истреблен. Во всяком случае ни на одной стоянке не найдены следы современного пребывания неандертальца и кроманьонца.

Термин «неандертальцы» происходит от названия одного из первых мест находений европейского плейстоценового человека, открытого в 1856 г. в Неандертале близ Дюссельдорфа (Германия). Неандертальцы преимущественно населяли преледниковую зону Европы: большая часть находок известна с территории Франции, Бельгии, Германии, Италии, Испании, Югославии, в Крыму и других. Хронологические границы существования классических неандертальцев около 70000 – 35000 лет назад.

Первые «ранние неантропы».

Примерно с 0,4 млн. лет назад начинается переход к *Homo sapiens*. Эти формы отмечаются очень крупными экземплярами, увеличением черепа, дальнейшей редукцией относительного размера лица и мускулатуры головы. В Европе процесс замещения неандертальцев неантропами был, по общему мнению, относительно быстрым и две эволюционные формы гоминид в течение некоторого времени сосуществовали.

Однако в Африке, как показывают найденные костные остатки, человек современного типа рано появляется на этом континенте, не позднее 100000 лет назад.

Наверняка известно, что к 30000 лет назад человек современного типа оказался единственным представителем гоминид, распространившихся по всему миру.

Представители нашего собственного подвида характеризуются гораздо более грацильным скелетом, утончением костей черепного свода, более высоким и округлым черепом, уменьшением размеров лица и зубов, развитием выступающего вперед подбородка.

Гоминизация – процесс очеловечения обезьяны – от появления первых специфически человеческих особенностей до возникновения вида человека разумного.

Предложен ряд гипотез о факторах, которые могли вызвать первоначальные изменения в морфологии или поведении предковой формы и повлиять на ход гоминизации и ее темпы. Среди них: кратковременное повышение фона радиации, обусловленное тектоническими перемещениями, разломами земной коры, вулканизмом; стрессовые ситуации; изменения экологической обстановки; перемены в поведенческих реакциях, начиная с пищевого поведения и «стратегии размножения» и кончая «предкультурным поведением».

Однако, несомненно, что возникновение человеческой линии эволюции было уникальным феноменом, возможность которого определялась стечением благоприятных обстоятельств в данном месте и в данное время; это крупнейшее событие в эволюции органического мира невозможно объяснить какой-то одной причиной. Невозможность точного воспроизведения подобной ситуации в последующем объясняет уникальность человеческого рода на нашей планете.

Литература основная: 3.

Литература дополнительная: 7, 13.

Лекция № 3. Опорно-двигательный аппарат (2 часа).

План:

1. Общий план строения скелета. Строение кости.
2. Классификация костей.
3. Типы соединения костей.
4. Общие сведения о мышцах. Строение мышц. Вспомогательный аппарат мышц.
5. Классификация мышц. Основные группы мышц.

Опорно-двигательный аппарат или КОСТНО-МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА

– это комплекс образований, придающий форму и дающий опору телу человека, обеспечивающий защиту внутренних органов и передвижение организма в пространстве.

Костная система – опорный остов организма, совокупность всех костей – скелет.

Мышечная система – совокупность сократительных элементов мышечной ткани, объединенных в мышцы и связанных между собой соединительной тканью.

1. Общий план строения скелета. Строение кости.

Скелет (skeletos – высохший) – совокупность твердых тканей в организме, служащих опорой тела или отдельных его частей и защищающих его от механических повреждений.

ЧАСТИ СКЕЛЕТА

1. Скелет головы: мозговой череп
лицевой череп
2. Скелет туловища: позвоночный столб (позвоночник)
грудная клетка
3. Скелет верхних конечностей: плечевой пояс
свободная верхняя конечность
4. Скелет нижних конечностей: тазовый пояс
свободная нижняя конечность

Кость покрыта надкостницей (это тонкая соединительно-тканная оболочка, богатая нервами и сосудами, проникающими в кость через особые отверстия). Значение надкостницы состоит в том, что через нее происходит питание и иннервация кости; вплетаясь в ее наружный слой, легко прикрепляются мышцы и связки; смягчает толчки. Во внутреннем слое надкостницы содержатся костеобразующие клетки – ОСТЕОБЛАСТЫ, обеспечивающие рост костей в толщину. Костная ткань постоянно разрушается специальными клетками ОСТЕОКЛАСТАМИ и вновь образуется остеоцитами. Это увеличивает приспособленность организма к меняющимся условиям внешней среды.

На распиле через кость видно, что на поверхности расположено плотное или компактное вещество, а под ним, в глубине, – губчатое (которое образовано тонкими костными перекладинами, располагающиеся соответственно направлению сил сжатия и растяжения, испытываемых костью). Преимущественно из губчатого вещества состоят эпифизы длинных трубчатых костей, часть смешанных и плоских костей. Диафизы и некоторые тонкие плоские кости почти полностью лишены губчатого вещества.

Основной структурной единицей костного вещества является ОСТЕОН – система костных пластинок, которые образуют ряд цилиндров одетых один на другой и окружающих канал остеона. Внутри его проходят нервы и

кровеносные сосуды. В компактном веществе трубчатых костей эти каналы имеют продольное направление. Остеоны придают костной ткани большую прочность. Внутренняя структура кости непостоянна и меняется с возрастом. Между перекладинами коротких губчатых и плоских костей, эпифизах длинных трубчатых костей находится красный костный мозг, а полости диафизов заполняет желтый костный мозг.

Свойства кости зависят от ее химического состава. Высушенные и обезжиренные кости содержат одну треть органического вещества ОССЕИНА и две трети неорганических веществ (соли кальция занимают 95 %). Так, например, если кость поместить на несколько суток в раствор кислоты, она сохраняет свою форму, но становится мягкой, легко деформируется, т.к. теряет неорганическое вещество. Кость, прокаленная в огне, лишается оссеина и делается хрупкой и ломкой.

Чем моложе организм, тем больше в его костях органического вещества и тем большей гибкостью они обладают. С возрастом содержание неорганических веществ увеличивается, в результате кости становятся значительно более хрупкими и переломы происходят легче.

2. Классификация костей.

1. Трубчатые кости – выполняют функцию опоры, защиты и движения. Имеют форму трубки, внутри которой проходит костномозговой канал. Более тонкую среднюю часть трубчатых костей называют телом или диафизом, утолщенные концы – эпифизами. Они служат местом соединения костей друг с другом, здесь происходит прикрепление мышц.

Трубчатые кости делятся на длинные и короткие.

Длинные кости – длина значительно превышает другие их размеры, составляют проксимальные звенья скелета обеих конечностей.

Короткие кости – расположены там, где одновременно необходимы большая прочность и подвижность скелета, например в пястье, плюсне, фалангах.

2. Губчатые кости - делятся на:

Длинные (ребра, грудина) состоят преимущественно из губчатого вещества, покрытого компактным веществом, несут функцию опоры и защиты.

Короткие (позвонки, кости запястья, предплюсны) состоят преимущественно из губчатого вещества, служат в качестве опоры.

Сесамовидные (коленная чашка, гороховидная кость, сесамовидные кости пальце руки и ноги) состоят из губчатого вещества, развиваются в толще сухожилий, укрепляют их и служат блоком, через который они перекидываются. Название свое сесамовидные кости получили за сходство с семенами кунжута.

3. Плоские кости (тазовая кость, лопатка, кости мозгового черепа) – образуют стенки полостей, содержащих внутренние органы. Они с одной стороны изогнуты, с другой – выпуклы; ширина и длина их значительно преобладают над толщиной.

4. Смешанные кости – лежат в основании черепа, имеют различную форму и развитие (в зависимости от выполняемой функции).

3. Типы соединения костей.

Подвижность частей скелета зависит от характера соединений костей. Существует два основных типа соединений костей: непрерывные и прерывные (суставы), а также третий промежуточный тип – полусустав.

Непрерывное соединение – синартроз (сращение) – кости связаны друг с другом сплошной прослойкой, соединяющей их ткани. Движения при этом ограничены или отсутствуют. По характеру связывающей ткани различают:

1. Соединительно-тканые сращения (синдесмозы). Бывают трех родов: а/ межкостные перепонки (например, между костями предплечья или голени); б/ связки, соединяющие кости (например, между отростками позвонков или их дугами); в/ швы, между костями черепа.

2. Хрящевые сращения (синхондрозы). Отличаются прочностью, упругостью и малой подвижностью. Например, сращение 1 ребра с грудиной посредством реберного хряща, упругость которого допускает некоторую подвижность этих костей.

3. Сращения при помощи костной ткани (синостозы). Их количество увеличивается с возрастом, когда соединительная ткань или хрящ между концами некоторых костей заменяется костной тканью. Например, сращение крестцовых позвонков и заросшие швы черепа.

Полусустав – характеризуется тем, что кости в нем соединяются хрящевой прокладкой. В толще хряща имеется небольшая, заполненная жидкостью щелевидная полость, синовиальная оболочка отсутствует. К этому типу соединений относятся симфизы (срастание): это межпозвоночные симфизы, лобковый симфиз, симфиз рукоятки грудины.

Прерывные соединения – диартроз (сочленение), или сустав – характеризуется наличием незначительного пространства (щели) между концами соединяющихся костей.

К структурным образованиям сустава относятся суставные поверхности, суставная сумка (капсула), суставная полость.

Суставная поверхность одной кости, образующей сустав, обычно выпуклая и носит название головки. На другой кости развивается соответствующая головке вогнутость – впадина, или ямка. Головка и ямка могут быть образованы двумя или несколькими костями. Обширность и пригнанность (совпадение) суставных поверхностей друг к другу обеспечивают хорошую опору костям и упрочивают сустав.

Суставная сумка прикрепляется по краям суставных поверхностей и объединяет все кости в сустав. Суставная сумка состоит из двух слоев: 1. поверхностный (фиброзный) слой образован волокнистой соединительной тканью, которая переходит в надкостницу сочленяющихся костей и выполняет защитную функцию; 2. внутренний (синовиальный) слой, выстлан эндотелием и богат кровеносными сосудами. Он образует выросты (ворсинки), выделяющие вязкую жидкость – синовию, которая смазывает сочленяющиеся поверхности и облегчает скольжение.

Суставная полость – это щелевидное пространство, ограниченное сочленяющимися поверхностями костей и суставной сумкой. Полость сустава герметически замкнута и заполнена синовией.

Кроме того, в суставе могут встречаться и вспомогательные образования: суставные связки и губы, внутрисуставные диски и мениски.

Суставные связки представляют собой пучки или тяжики, плотной волокнистой ткани. Они расположены в толще или поверх суставной сумки. Перекидываясь через сустав и прикрепляясь к костям, связки укрепляют сочленение.

Суставные губы состоят из волокнистого хряща, кольцевидно охватывающего края суставных впадин, площадь которых они дополняют и увеличивают, придают большую прочность, но уменьшают размах движений.

Диски и мениски представляют собой сплошные и полулунной формы хрящевые прокладки. Они располагаются поперек сустава и по краям срастаются с суставной сумкой. Их поверхности повторяют форму суставных концов костей, прилегающих к ним с обеих сторон. Содействуют разнообразию движений и играют роль амортизаторов.

В зависимости от количества суставных поверхностей, участвующих в образовании сустава различают:

Простые суставы – образованные двумя костями (плечевой сустав).

Сложные суставы – когда в соединение входит большее число костей (локтевой сустав).

Комбинированные суставы – допускают движение лишь одновременное с движением в других, анатомически обособленных суставах (проксимальный и дистальный лучелоктевой сустав).

Формы сочленовных поверхностей близки к форме геометрических поверхностей тел вращения, получающихся от движения прямой или кривой линии вокруг неподвижной условной оси. Разные формы образующей линии дают разные тела вращения. В зависимости от этого суставы делятся на одно-, двух- и многоосные. Для удобства форму суставной поверхности сравнивают с отрезком тела вращения.

4. Общие сведения о мышцах. Строение мышц. Вспомогательный аппарат мышц.

Мышцы – органы движения, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.

Они имеют среднюю, активную часть – брюшко, состоящее из поперечно-полосатой мышечной ткани, и сухожильные концы (сухожилия), образованные плотной волокнистой тканью и служащие для прикрепления. Сухожилия отличаются характерным блеском и беловато-желтым цветом.

Обычно мышцы своими сухожильными концами прикрепляются к подвижно соединенным звеньям скелета – костям. Но некоторые мышцы могут прикрепляться и к фасциям, к различным органам (к главному яблоку, хрящам гортани и др.), к коже (на лице, шее).

В каждой мышце один из ее концов принято называть началом (головкой), началом считается проксимальный конец мышцы, а другой – прикреплением (хвостом).

Вспомогательным аппаратом мышц являются фасции, синовиальные сумки и синовиальные влагалища.

Фасции – это плотная волокнистая соединительная оболочка мышцы, которая может окружать не только одну мышцу, но и целую группу мышц. Тем самым фасции способны влиять на направление мышечной тяги во время сокращения и не дают мышцам смещаться в стороны. В различных частях тела фасции имеют неодинаковую плотность и крепость, что зависит от силы окружающих ими мышц. В некоторых местах, фасции дают отростки, проникающие между мышцами до надкостницы, с которой они срастаются. Таким образом, из фасций возникают фиброзные межмышечные перегородки и каналы, образованные только фасцией, и костно-фиброзные, в образовании которых участвует наряду с фасцией и надкостница. Фасции, прочно сращенные с костями, дополняют костный скелет, формируя мягкий остов, или мягкий скелет.

Синовиальные сумки – тонкостенные соединительно-тканые мешки, наполненные жидкостью типа синовии. Они образуются обычно там, где сухожилие при сокращении мышцы испытывает большое трение о кости, или там, где два сухожилия плотно соприкасаются друг с другом, или же в местах трения кожного покрова о кости (например, в области локтя).

Синовиальные влагалища развиваются внутри фиброзных или костно-фиброзных каналов, окружающих длинные сухожилия мышц в местах их скольжения по кости (например, в канале кисти, под ее поперечной связкой). Синовиальное влагалище состоит из двух листков: внутренний покрывает со всех сторон сухожилие, а наружный выстилает стенку фиброзного канала. Обращенные друг к другу поверхности листков выделяют в замкнутую со всех сторон щелевидную полость влагалища синовиальную жидкость. Синовиальные влагалища предотвращают трение сухожилий о кость.

5. Классификация мышц. Основные группы мышц.

Форма и величина мышцы, так же как и направление ее волокон, зависят от выполняемой ею работы. Различают мышцы длинные, короткие, широкие и круговые.

Длинные мышцы встречаются там, где размах движения велик, например, на конечностях.

Короткие мышцы залегают там, где размах движения мал, например, между ребрами и позвонками.

Широкие мышцы располагаются преимущественно на туловище, в стенках полостей тела, например, мышцы живота, поверхностные мышцы спины и груди. Сухожилия широких мышц плоски, занимают большую поверхность и называются сухожильными растяжениями или апоневрозами.

Круговые мышцы располагаются вокруг отверстий тела, например, круговая мышца рта. Своим сокращением суживают их, поэтому называют еще сжимателями или сфинктерами.

Начало мышцы может быть не одиночным, а разделенным на две, три, четыре части – головки. Соответственно своему строению подобные мышцы называются двуглавыми, трехглавыми, четырехглавыми.

Брюшко мышцы также может быть поделено поперек промежуточным сухожилием, тогда возникает двубрюшная мышца. Иногда брюшко поделено не одним, а несколькими сухожилиями или перемычками, как, например, в прямой мышце живота.

Если короткие волокна подходят к сухожилию с одной стороны, то мышцу называют одноперистой, если с двух – двуперистой.

Бывают мышцы (например, дельтовидная), представляющие собой как бы сращение нескольких одноперистых мышц, благодаря чему направление их волокон становится винтообразным (веретенообразным).

Мышца никогда не работает изолировано. Выполнение многообразных движений тела достигается согласованным действием многих мышц. В связи с этим различают мышцы:

Синергисты – разные мышцы, участвующие в одном движении, например, жевательная и височная мышцы участвуют в сжимании зубов.

Антагонисты – мышцы, участвующие в противоположных движениях, например, двуглавая и трехглавая мышцы плеча.

Характер работы мышцы зависит от того, как расположена ось сустава, и какое положение в отношении этой оси занимает мышца. В связи с этим различают мышцы:

Мышцы	Движение	Расположенные
сгибатели	Сгибание	спереди от поперечной оси сустава
разгибатели	Разгибание	сзади от поперечной оси сустава
абдукторы	Отведение	снаружи сагиттальной оси сустава
аддукторы	Приведение	изнутри сагиттальной оси сустава
ротаторы	Вращение внутрь	изнутри от продольной оси сустава
	Вращение наружу	снаружи от продольной оси сустава

Кроме того, на туловище и шее различают две группы мышц:

Собственные – лежат глубоко, на самых костях осевого скелета. Расположены во всех областях туловища.

Мышцы – пришельцы – развиваются на конечностях, груди, спине и шее, появляются позднее и поэтому располагаются поверхностней его собственной мускулатуры.

Скелетные мышцы человека подразделяют на несколько больших групп. Каждая из больших групп, в свою очередь, подразделяется на мышцы отдельных областей, которые могут располагаться слоями. Все скелетные мышцы парные, они расположены симметрично. Только диафрагма является непарной мышцей.

Распределение скелетных мышц человека по группам:

Голова: мимические и жевательные мышцы;

Туловище: мышцы шеи, спины, груди, живота, промежности;

Верхние конечности: мышцы плечевого пояса, плеча, предплечья, кисти;

Нижние конечности: мышцы таза, бедра, голени, стопы.

Литература основная: 1.

Литература дополнительная: 7, 9, 10, 11, 12.

Лекция № 4-5. Нервная система (4 часа).

План:

1. Общий план строения нервной системы.
2. Спинной мозг и спинномозговые нервы.
3. Головной мозг.
4. Понятие автономной нервной системы.

1. Общий план строения нервной системы.

Нервная система подразделяется на центральный и периферический отделы.

Центральный отдел представлен спинным и головным мозгом и состоит из серого и белого вещества. Серое вещество образуется телами и отростками нейронов. Белое вещество волокнами, т.е. тем участком отростка нейронов, который покрыт беловатого цвета миелиновой оболочкой, объединяемыми в так называемые проводящие пути.

Периферический отдел включает:

Нервы - состоят из пучков миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Пучки волокон связаны друг с другом рыхлой соединительной тканью, в которой проходят кровеносные и лимфатические сосуды. Снаружи нерв одет соединительно-тканной оболочкой – эпинервием.

Нервные узлы или ганглии – скопление нервных клеток вне спинного и головного мозга.

Сплетения.

Нервные окончания.

Оболочки мозга.

Спинной и головной мозг покрыт тремя оболочками:

- Мягкая или сосудистая мозговая
- Паутинная мозговая оболочка
- Твердая мозговая оболочка – самая наружная.

2. Спинной мозг и спинномозговые нервы.

Спинной мозг (*medulla spinalis*) представляет собой нервную трубку длиной около 45 см с почти редуцированной полостью – центральным каналом. Спинной мозг залегает в спинномозговом канале позвоночного столба. Спинной мозг человека состоит из 31 сегмента.

Спинальный мозг начинается от головного под большим затылочным отверстием и кончается на уровне I – II поясничных позвонков заострением – мозговым конусом.

От мозгового конуса тянется вниз концевая нить. Спинальный мозг одет тремя оболочками: - твердой, паутинной и мягкой. Концевая нить окружена длинными корешками нижних сегментов мозга, образующими конский хвост.

В спинном мозге имеются два утолщения: шейное особенно выраженное на уровне V – VI шейных нервов; поясничное с наибольшей шириной в области III – IV поясничных сегментов. Образование утолщений объясняется скоплением в этих частях мозга большого количества клеток и волокон иннервирующих конечности.

На своей поверхности спинальный мозг имеет борозды: передняя срединная щель, задняя срединная борозда, передняя боковая борозда, задняя боковая борозда

Эти борозды образованы вхождением и выходом корешков. Выпуклые части называются канатиками.

На переднебоковой поверхности спинного мозга из передней боковой борозды выходят вентральные корешки, на заднебоковой в заднюю боковую борозду входят дорсальные корешки.

⇒ Дорсальные корешки несут утолщения – спинномозговые ганглии (узлы), располагающиеся в области межпозвоночных отверстий.

⇒ Передние корешки образованы отростками двигательных нейронов, а задние отростками чувствительных нервных клеток.

Корешки являются границами, по которым спинальный мозг делится на сегменты (участок спинного мозга, от которого отходит пара передних и задних корешков).

На поперечном разрезе спинного мозга видно, что его очень узкий центральный канал окружён серым веществом, выступающие части которого образуют передние и задние рога.

В грудном отделе и в верхней части поясничного между передним и задним выдаются еще боковые рога.

На периферии расположено белое вещество. В последнем между задним и передним (или боковым) рогами находятся переплетающиеся перекладины серого вещества, выделяемые в качестве сетчатого вещества, или ретикулярной формации.

В непосредственной близости от серого вещества, внутри всех столбов, лежат короткие межсегментальные волокна основных пучков.

Начавшись от клеток ретикулярной формации, волокна проходят вверх и вниз 2-3 сегмента и оканчиваются на мотонейронах передних рогов. По волокнам устанавливается связь между отдельными сегментами, поэтому основные пучки выделяются в собственный аппарат спинного мозга.

Волокна спинномозговых ганглиев, проникающие в мозг в составе дорсальных корешков, продолжают свой путь по различным направлениям. Одни из волокон оканчиваются на мотонейронах переднего рога своего сегмента, на вставочных нейронах задних рогов своей или противоположной

стороны, на нейронах автономной нервной системы боковых рогов и на клетках ретикулярной формации. В результате в спинном мозге осуществляются простейшие (безусловные) рефлексy со всех сегментов тела в ответ на раздражения кожи, мышц и внутренних органов. Другие волокна поднимаются вверх, входя в состав задних канатиков; они относятся к восходящим проводящим путям спинного мозга.

Спинномозговые нервы

У человека 31 пара спинномозговых нервов, каждый из них отходит от спинного мозга двумя корешками: передним и задним. В области межпозвоночного отверстия, на заднем корешке, находится утолщение – спинальный, или спинномозговой, ганглий. Дистальнее его оба корешка соединяются в смешанный спинномозговой нерв, состоящий из двигательных (эфферентных) и чувствительных (афферентных) волокон. Нерв может содержать и волокна клеток боковых рогов, относящихся к вегетативной нервной системе.

Спинномозговым нервам дается название соответствующих отделов позвоночного столба. Нумерация нервов во всех отделах идет по вышележащему позвонку. Исключение составляет шейный отдел, где нерв получает номер по нижележащему позвонку. Так, I шейный нерв выходит между затылочной костью и атлантом, VIII шейный – между VII шейным позвонком и I грудным. В грудном отделе 12 пар нервов, причем первый выходит между I и II грудными позвонками; в поясничном отделе – 5; в крестцовом – 5; в копчиковом – I пара нервов.

Нерв выходит из канала через межпозвоночное отверстие; распадается на 4 концевые ветви: задняя и передняя – длинные, менингеальная (оболочечная, возвратная) и соединительная – короткие.

➤ Задние ветви направляются на дорсальную (спину) поверхность тела и посегментно иннервируют глубокие мышцы спины и кожу затылка, спины, поясницы, ягодичной области.

➤ Оболочечная ветвь сразу же возвращается в позвоночный канал и иннервирует оболочки спинного мозга.

➤ Соединительная ветвь чаще отходит от передней ветви и идет к соответствующему узлу симпатического ствола.

Передние ветви – самые длинные, направляются на переднюю поверхность тела, посегментную иннервацию сохраняют только в грудном отделе и называются межреберные нервы.

Межреберные нервы – 12 пар, проходят посегментно ниже межреберных артерий и иннервируют: кожу груди и живота, мышцы вентрального происхождения: наружные и внутренние межрёберные, поперечная грудная, мышцы, поднимающие рёбра, задние зубчатые, косые мышцы живота – наружная и внутренняя, поперечная и прямая мышца живота и пирамидальная.

Во всех других отделах тела передние ветви сходятся друг с другом в определенных местах и образуют сплетения:

1. шейное;
2. плечевое;
3. поясничное;
4. крестцовое;
5. копчиковое.

3. Головной мозг.

Головной мозг располагается в полости мозгового черепа, при этом форма и размеры определяются рельефом мозга. Масса головного мозга взрослого человека равна в среднем около 1500 г.

В головном мозге по структурному и функциональному значению выделяют три больших отдела: ствол, подкорковый отдел и кора больших полушарий.

СТВОЛ МОЗГА представлен продолговатым мозгом, мостом, мозжечком и средним мозгом.

ПОДКОРКОВЫЙ ОТДЕЛ состоит из структур межоточного мозга и базальных ганглиев полушарий.

КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ, клетки которой группируются слоями, включает древнюю, старую и новую кору.

Черепные нервы

Филогенетически самая древняя часть головного мозга – его ствол. Именно отсюда выходят черепные нервы. У млекопитающих и человека 12 пар черепных или головно-мозговых нервов. Каждый нерв проходит через определенное отверстие черепа. Эти нервы могут иметь в своем составе только чувствительные волокна, только двигательные или смешанные волокна.

СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО КОНЕЧНОГО МОЗГА (подкорковые узлы, или базальные ганглии)

1. Полосатое тело включает в себя:

Хвостатое ядро – передняя часть сильно утолщенная – голова, помещается впереди зрительного бугра, в боковой стенке переднего рога бокового желудочка, сзади оно постепенно суживается и переходит в хвост.

Чечевицеобразное ядро – располагается кнаружи от зрительного бугра, на уровне островка. Форма трехгранной пирамиды. Делится прослойками белого вещества на латеральную часть скорлупу (к ней подходят волокна от коры больших полушарий и зрительного бугра) и медиальную бледный шар (проводит импульсы в красное ядро и черную субстанцию среднего мозга).

Хвостатое ядро, чечевицеобразное ядро и зрительный бугор отделены друг от друга белым веществом – внутренней капсулой.

Ограда – тонкая пластинка серого вещества, прилегающая снаружи к скорлупе, от которой отделяется тонким слоем белого вещества – наружной капсулой.

Миндалевидное тело – скопление клеток в белом веществе височной доли. При помощи передней спайки оно соединяется с одноименным телом другой стороны. Принимает импульсы из обонятельной системы и имеет отношение к эмоциональным реакциям.

БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО КОНЕЧНОГО МОЗГА

Располагается под корой, образуя выше мозолистого тела сплошную массу. Ниже белое вещество прерывается скоплениями серого (подкорковые узлы) и располагается между ними в виде прослоек, или капсул. Самая мощная – внутренняя капсула, которая состоит из проекционных путей (восходящих и

нисходящих). Между внутренней капсулой и корой проекционные пути располагаются веерообразно, образуя лучистый венец.

В составе белого вещества различают ассоциационные, комиссуральные и проекционные волокна.

АССОЦИАЦИОННЫЕ волокна связывают различные участки коры одного и того же полушария. Короткие волокна соединяют кору соседних извилин, а длинные – извилины различных долей.

КОМИССУРАЛЬНЫЕ волокна связывают кору симметричных частей обоих полушарий (т.е. одноименные центры разных полушарий). Мозолистое тело – самая крупная комиссуральная система.

ПРОЕКЦИОННЫЕ волокна выходят за пределы полушарий в составе проекционных путей. По ним осуществляется двусторонняя связь коры с нижележащими отделами ЦНС.

БОКОВЫЕ ЖЕЛУДОЧКИ

Боковой желудочек полушария состоит из средней части и трех отходящих от нее рогов.

СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ в виде узкой горизонтальной щели расположена на уровне теменной доли, над зрительным бугром, и содержит сосудистое сплетение бокового желудочка.

ПЕРЕДНИЙ РОГ, имеет треугольное сечение, помещен в лобной доле. От переднего рога другого полушария он отделен прозрачной перегородкой, расположенной между мозолистым телом и колонкой свода. Сзади средняя часть бокового желудочка расширяется и переходит в задний и нижний рога.

ЗАДНИЙ РОГ, углубляется в затылочную долю. На его внутренней стенке помещается выступ – птичья шпора, - образованный вдавлением глубокой шпорной борозды; нижняя стенка несколько приподнята коллатеральной бороздой.

НИЖНИЙ РОГ проходит в толще височной доли вперед и вниз. Его медиальная стенка сильно впячена вглубь и образует гиппокамп (получает импульсы от многих анализаторов, связан с регуляцией обобщенных движений всего тела и эмоциями).

МЕЖЖЕЛУДОЧКОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ открываются в боковые желудочки между их средней частью и передним рогом. Через эти отверстия переходят сосудистые сплетения третьего и обоих боковых желудочков.

Архитектоника коры

Филогенетически более ранние корковые структуры - это:

ДРЕВНЯЯ КОРА (или палеокортекс) – представлена прозрачной перегородкой боковых желудочков, передним продырявленным веществом и латеральной обонятельной полоской.

СТАРАЯ КОРА (или археокортекс) – представлена медиальной обонятельной полоской, гиппокампом, крючком гиппокамповой извилины, полоской серого вещества в глубине борозды мозолистого тела.

В коре головного мозга преобладает **НОВАЯ КОРА**, или неокортекс (около 90 %) - которая впервые возникла у млекопитающих. Толщина новой коры в различных участках полушарий варьирует от 2 – 5 мм. Кроме того,

строение и взаиморасположение нейронов также неодинаково в различных участках коры (показал В.А. Бец). Что определяет ее архитектонику.

Под архитектурой коры больших полушарий понимают особенности ее микроскопического строения. Различают:

1. Цитоархитектонику (совокупность особенностей клеточного строения).
2. Миелоархитектонику (совокупность особенностей волокнистого строения коры).

Цитоархитектонику и миелоархитектонику новой коры образуют нервные клетки и волокна, расположенные в шесть слоев. Они отличаются по ширине, густоте расположения, форме и величине клеток, направлению, толщине и густоте волокон.

4. Понятие автономной нервной системы.

Вегетативная, или автономная (от греч. Autos – сам, nomos - закон), нервная система (ВНС) координирует и регулирует деятельность внутренних органов, обмен веществ, функциональную активность тканей. Автономная нервная система не подчинена воле человека.

Строение автономной части нервной системы отличается от строения соматической некоторыми особенностями. Это касается расположения нейронов рефлекторной дуги.

Эфферентный нейрон всегда лежит вне пределов ЦНС, в большем или меньшем удалении от нее, входя в состав одного из узлов ВНС. Только вставочный нейрон (один или несколько) находится внутри мозга, почему и называется центральным. Такие нейроны помещаются в боковых рогах спинного мозга в некоторых отделах головного мозга. Нейрит этих нейронов выходит за пределы ЦНС.

К вставочному нейрону подходит нейрит рецепторного нейрона спинальных узлов или одного из гомологичных им узлов черепных нервов.

В ВНС эфферентная связь между мозгом и рабочим органом осуществляется не одним, а двумя нейронами. Поэтому в эфферентной части автономной рефлекторной дуги различают два участка – предузловой и послеузловой. Предузловой, или преганглионарный, является отростком вставочного нейрона, тело которого расположено внутри ЦНС. Этот отросток, как и нейриты двигательных клеток мозга, покрыт миелиновой оболочкой и имеет белый цвет; выйдя из мозга, он оканчивается на теле эфферентного нейрона. Послеузловой, или постганглионарный, участок образован отростком эфферентного нейрона, расположенного в одном из периферических узлов ВНС, он не покрыт миелиновой оболочкой, имеет серый цвет, оканчивается в органах (мышцах, железах).

ВНС имеет две части:

Симпатическую (от греч. Sympathos – чувствительный, восприимчивый к влиянию).

Парасимпатическую (от греч. Para – возле, при).

Симпатический отдел ВНС	Парасимпатический отдел ВНС
1. центральный нейрон (или вставочный) лежит в боковых рогах грудного и поясничного отдела спинного мозга	1. центральный нейрон лежит в крестцовом отделе спинного мозга, в среднем и продолговатом мозге в составе вегетативного ядра черепных нервов.
2. выходят из мозга в составе переднего корешка спинномозгового нерва, отделяется от него в виде белой ветви, направляется к симпатическому стволу.	2. выходит из спинного мозга в составе вентральных корешков и соматич. крестцов.сплетения, отходят в виде тазового чревного нерва (входит в состав подчревного сплетения). Из головного мозга в составе глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов.
3. эффекторный нейрон лежит в паравертебральных узлах сим. ствола, или в превертебральных узлах (сплетения – сердечное, чревное, верхнее и нижнее брызжеечное, подчревное и др.)	3. эффекторные нейроны образуют околоорганные узлы (вблизи органов) или внутриорганные узлы (в стенках органов.)
4. иннервируются все органы и ткани	4. не иннервирует гладкую мускулатуру кожа и скелетные мышцы, селезенку, надпочечники.

Литература основная: 1.

Литература дополнительная: 5, 7, 9, 10, 11, 12.

Лекция № 6. Анализаторы (2 часа).

План:

1. Понятие об анализаторах.
2. Кожный и двигательный анализаторы.
3. Вкусовой анализатор.
4. Обонятельный анализатор.
5. Зрительный анализатор.
6. Слуховой и вестибулярный анализаторы.

1. Понятие об анализаторах.

Понятие об анализаторах ввел в физиологию И.М. Сеченов. Развито и экспериментально обосновано И.П. Павловым.

Анализаторы – сложные чувствительные образования нервной системы, воспринимающие раздражения из окружающей среды и ответственные за формирование ощущений.

В любом анализаторе различают три отдела:

1. Периферический (или воспринимающий) – состоит из рецепторов. Зачастую рецепторы окружены вспомогательными образованиями, тогда воспринимающая часть анализаторов называется органом чувств (например: ухо, глаз, язык и т.д.)
2. Проводниковый – представлен афферентными нервами и восходящими путями и нейронами ЦНС, передающими возбуждение в кору головного мозга.
3. Центральный – часть коры головного мозга, к клеткам которого поступает информация от рецепторов. В ней происходит окончательное различение раздражителя и формирование ощущения.

2. Кожный и двигательный анализаторы.

КОЖА – покров тела, огромная рецепторная поверхность, которая обеспечивает осязательную, температурную и болевую чувствительность, выполняет барьерную (или защитную) функцию.

В коже различают два слоя – эпидермис (из эктодермы) и собственно кожу (из мезенхимы).

Производными эпидермиса являются волосы и ногти.

Кожа богата железами.

Во всех слоях кожи заложены рецепторы (периферический или воспринимающий отдел кожного анализатора). К ним относят:

1. Свободные нервные окончания, возбуждаясь от действия механических, химических и температурных раздражений, вызывают ощущение боли.

2. Несвободные нервные окончания – это: пластинчатые тельца (находятся в жировой клетчатке, воспринимают давление); осязательные тельца сосочкового слоя собственно кожи и осязательные диски росткового слоя эпидермиса воспринимают прикосновения; корни волос оплетены нервными манжетками.

Рецепторы двигательного анализатора (или проприорецепторы) представлены сложно устроенными мышечными и сухожильными веретенами, имеют значение для точной координации движений, для восприятия пространства.

Проводниковый отдел кожно-двигательного анализатора включает спинномозговые и черепные нервы. Передают возбуждение от рецепторов в спинной мозг и ствол головного мозга, оттуда по восходящим путям (тонкий и клиновидный пучки) в кору мозга.

Центральным отделом является зона кожно – мышечной чувствительности во внутренней части височной доли задней центральной извилины. Здесь

происходит окончательное различение раздражителей, формирование ощущения – осязания.

3. Вкусовой анализатор.

Периферическим отделом вкусового анализатора являются вкусовые клетки. Нейроэпителиальные вкусовые клетки, или хеморецепторы, которые раздражаются растворенными в воде веществами. Они находятся во вкусовых почках, которые находятся в сосочках языка, а также на мягком небе, миндалинах, на задней стенке глотки, надгортаннике.

Различают три вида сосочков: желобоватые (или сосочки, окруженные валом), грибовидные и листовидные.

- к сосочкам, окруженным валом, подходят волокна языкоглоточного нерва, иннервирующего слизистую оболочку задней трети языка;

- к грибовидным и листовидным сосочкам идут волокна язычного нерва, а затем барабанной струны лицевого нерва;

- от надгортанника и глотки нервный импульс идет по блуждающему нерву.

Проводниковый отдел вкусового анализатора состоит из нейронов чувствительных узлов соответствующий нервов. Нейриты этих узлов соединяются в так называемый одиночный путь, который оканчивается на клетках ядра одиночного пути в продолговатом мозге. По волокнам этого ядра вкусовые импульсы передаются в вентральное ядро зрительного бугра.

Центральным отделом является вкусовая зона в нижней части задней центральной извилины; парагиппокамповой извилине и гиппокампе. Здесь формируются вкусовые ощущения, благодаря которым проверяется съедобность пищи.

4. Обонятельный анализатор.

Периферическим отделом обонятельного анализатора являются обонятельные клетки (хеморецепторы) с ресничками, которые находятся в обонятельном нейроэпителии, расположенного в верхней части полости носа и носовой перегородке. Обонятельные клетки возбуждаются газообразными веществами (молекулы пахучего вещества вступают в контакт с мембраной ресничек, возникает возбуждение).

Проводниковый отдел образован обонятельными нервами (состоящий из нейритов биполярных обонятельных нервных клеток), которые проходят сквозь отверстия решетчатой пластинки решетчатой кости в полость черепа, где заканчиваются на клетках обонятельных лукович. Волокна этих клеток входят в состав толстых обонятельных путей, оканчивающихся латеральной и медиальной обонятельными полосками.

- По волокнам латеральной обонятельной полоски импульсы попадают в древнюю кору обонятельного треугольника.

- Волокна медиальной обонятельной полоски заканчиваются в старой коре коленчатой извилины и в клетках серого вещества, в глубине мозолистого тела.

- Обогнув их они доходят до гиппокампа. Здесь берут начало волокна свода – проекционной системы старой коры, заканчивающегося частично в прозрачной перегородке и в сосковидном теле подбугорной области. От этого

тела начинаются сосково-бугорный путь, идущий к переднему ядру зрительного бугра, и сосково-покрышечный, оканчивающийся в ядре покрышки ножек мозга. Из переднего ядра таламуса импульсы направляются в кору лимбической области.

Центральным отделом обонятельного анализатора является грушевидная область коры во внутренней части височной доли. Здесь возникает ощущение запаха, определяющие эмоции и дополняющие вкусовые ощущения при употреблении пищи.

5. Зрительный анализатор.

ОРГАН ЗРЕНИЯ (ГЛАЗ) – воспринимающий отдел зрительного анализатора, служит для восприятия световых раздражений.

Глаз находится в глазнице черепа. Различают передний и задний полюсы глаза. Глаз включает в себя глазное яблоко и вспомогательный аппарат.

Глазное яблоко состоит из ядра и трех оболочек: наружной – фиброзной, средней – сосудистой, внутренней – сетчатой.

Периферическим отделом зрительного анализатора являются фоторецепторы, которые расположены в зрительной части сетчатки. Зрительная часть сетчатки имеет сложное строение, она состоит из 10 микроскопических слоев. Самым наружным слоем, прилегающим к сосудистой оболочке, служит пигментный эпителий. За ним располагается слой нейроэпителия, содержащий нейрорецепторные клетки.

Рецепторы сетчатки – клетки в форме палочек (125 млн.) и колбочек (6,5 млн). Они примыкают к черной сосудистой оболочке. Ее волокна окружают каждую из этих клеток с боков и сзади, образуя черный футляр, обращенный открытой стороной к свету.

Палочки – рецепторы сумеречного света, имеют большую чувствительность к лучам всего видимого света. Передают только черно-белое изображение. Каждая палочка состоит из наружного и внутреннего сегментов, соединенных между собой связующим отделом, который представляет собой видоизмененную ресничку.

Колбочки обладают меньшей светочувствительностью и раздражаются только ярким светом и отвечают за цветное зрение. Существует 3 вида колбочек, чувствительных только к синему, зеленому и красному свету. Они сосредоточены преимущественно в центральной части сетчатки, в так называемом желтом пятне (место наилучшего видения, находится на расстоянии около 4 мм от диска). В остальной части сетчатки находятся и колбочки, и палочки, однако по периферии преобладают палочки.

Перед палочками и колбочками располагаются нервные клетки, которые воспринимают и обрабатывают информацию, полученную от зрительных рецепторов. Аксоны нейронов образуют зрительный нерв.

Проводниковый отдел начинается в сетчатке. Нейриты ее ганглиозных клеток складываются в зрительные нервы, которые войдя через зрительные каналы в полость черепа, образуют перекрест. После перекреста каждый нерв, называемый теперь зрительным путем, огибает ножку мозга и разделяется на два корешка. Один из них заканчивается в верхнем двухолмии. Его волокна

идут к ниже расположенным эффекторным ядрам ствола и к подушке зрительного бугра. Другой корешок направляется к латеральному коленчатому телу. В подушке и латеральном коленчатом теле зрительные импульсы переключаются на следующий нейрон, волокна которого в составе зрительной лучистости идут к коре затылочной области больших полушарий (центральный отдел).

Зрительные пути устроены так, что левая часть поля зрения от обоих глаз попадает в правое полушарие коры большого мозга, а правая часть поля зрения – в левое. Если изображения от правого и левого глаза попадают в соответствующие мозговые центры, то они создают единое объемное изображение. Зрение двумя глазами называют бинокулярным зрением, которое обеспечивает четкое объемное восприятие предмета и его местоположения в пространстве.

6. Слуховой и вестибулярный анализаторы.

ОРГАНЫ СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ – у человека объединены в сложную систему, морфологически разделенную на три отдела: наружное, среднее и внутреннее ухо. Если наружное и среднее ухо принадлежат только органу слуха, то внутреннее ухо – это часть слухового аппарата и весь орган равновесия (статического чувства).

Внутреннее ухо (или лабиринт) – отделено от среднего костной пластинкой с двумя отверстиями – овальным и круглым. Они также затянуты перепонками. Внутреннее ухо представляет собой костный лабиринт, состоящий из системы полостей и канальцев, расположенных в глубине височной кости. Внутри этого лабиринта, как в футляре, находится перепончатый лабиринт. В нем имеется два разных органа: орган слуха и орган равновесия (вестибулярный аппарат). Между костным и перепончатым лабиринтами имеется щель, заполненная жидкостью – перилимфой.

Костный лабиринт заложен в толще пирамиды височной кости, состоит из трех частей: преддверия, улитки и полукружных каналов.

ПРЕДДВЕРИЕ представляет собой овальную полость, сообщаемую с барабанной полостью с помощью окна преддверия (овальное) и окна улитки (круглое). В преддверии открываются спиральный канал улитки (лестница преддверия), отверстия трех полукружных каналов и узкого водопровода преддверия, в который заканчивается на задней поверхности пирамиды височной кости.

ПОЛУКРУЖНЫЕ КАНАЛЫ – три дугообразно изогнутые каналы, лежат в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Передний – лежит во фронтальной плоскости, задний – в саггитальной, боковой (латеральный) – в горизонтальной. Каждый полукружный канал имеет по две ножки – простую и расширенную (ампулярную). Простые ножки обоих вертикальных полукружных каналов сливаются вместе в одну общую ножку. Поэтому в преддверии открываются не шесть, а пять отверстий.

КОСТНАЯ УЛИТКА является передней частью костного лабиринта. Представляет собой извитой спиральный канал улитки, основание улитки обращено медиально, в сторону внутреннего слухового прохода, а вершина

(купол улитки) направлена к барабанной полости. Канал улитки образует 2,5 завитка вокруг веретена (костного стержня), наподобие винта вокруг него закручена костная спиральная пластинка, она пронизана тонкими каналцами, где проходят волокна улитковой части преддверно-улиткового нерва. Костная спиральная пластинка вместе с соединяющимся с ней перепончатым улитковым каналом (протоком) делит полость канала улитки на две лестницы: преддверия и барабанную. Они сообщаются между собой в области купола через отверстие улитки.

Стенки ПЕРЕПОНЧАТОГО ЛАБИРИНТА образованы плотной коллагеновой соединительной тканью. Изнутри лабиринт выстлан однослойным плоским эндотелием и заполнен эндолимфой. У перепончатого лабиринта выделяют преддверную часть, три полукружных канала и улитковый проток, расположенные в соответствующих частях костного лабиринта.

Преддверная часть перепончатого лабиринта состоит из двух камер. Одна из них округлая – мешочек (сферический); другая овальная – маточка, или эллиптический мешочек. Они соединяются друг с другом раздвоенным концом эндолимфатического протока, заложенного в костной щели пирамиды – водопроводе преддверия.

Полукружные протоки очень точно повторяют форму костных полукружных каналов, протоки открываются пятью отверстиями в эллиптический мешочек (маточку).

Изнутри мешочек и маточка выстланы однослойным плоским эпителием, который переходит в нейроэпителий. В мешочке и маточке они называются пятна, а полукружных протоках – гребешки. Пятна и гребешки содержат рецепторы положения тела (т.е. здесь заложен периферический отдел вестибулярного анализатора). Чувствительный эпителий пятен и гребешков состоит из рецепторных волосковых (сенсорных) и поддерживающих клеток, лежащих на базальной мембране. Различают два вида рецепторных волосковых клеток: грушевидные (колбообразные) и столбчатые (цилиндрические). На их апикальных концах имеется по 60 – 80 ресничек (стереоцилий), которые обращены во внутрь. Каждая рецепторная клетка снабжена одной длинной подвижной ресничкой. Поддерживающие (опорные) клетки расположены между рецепторными волосковыми. Их апикальная поверхность несет микроворсинки, в цитоплазме находятся секреторные гранулы и большое количество митохондрий. Рецепторные волосковые клетки отличаются высокой активностью окислительных ферментов и воспринимают изменение силы тяжести и линейного ускорения.

На эпителии располагается тонковолокнистая студенистая мембрана, содержащая многочисленные кристаллы углекислого кальция – статолиты (отолиты). При движении, которое возникает в омывающей эпителий эндолимфе, когда изменяется положение головы, студенистая мембрана сдвигается и раздражает через волоски чувствительные клетки. Возникает возбуждение и через синапсы передается к клеткам преддверного узла, а аксоны образуют преддверную часть слухового нерва.

УЛИТКОВЫЙ ПРОТОК (лабиринт) – периферический отдел слухового анализатора, начинается слепо в преддверии внутреннего уха позади впадающего в него соединяющего протока и продолжается внутри костного спирального канала улитки. Образует 2,5 оборота. Длина 3,5 см. Улитковый проток имеет форму треугольника. Благодаря чему в нем можно выделить три стенки:

1. Нижняя, или спиральная (базиллярная) мембрана, лежит в продолжении костной спиральной пластинки, сращена с ее свободным краем. На этой стенке находится спиральный (кортиев) орган.
2. Наружная стенка сращена с надкостницей костной улитки.
3. Верхняя стенка, или вестибулярная мембрана, натянута между наружной стенкой и краем костной спиральной пластинки.

Улитковый проток делит полость костного канала улитки на две части, или лестницы. Верхняя часть - лестница преддверия; нижняя часть – барабанная лестница (тянется от верхушки улитки до ее основания, где открывается в преддверие костного лабиринта окном улитки).

Спиральный (кортиев) орган образован клетками двух типов: сенсорными (рецепторными) и поддерживающими (опорными). Среди этих типов выделяют внутренние и наружные.

Внутренние и наружные поддерживающие клетки сходятся под острым углом друг к другу и образуют канал треугольной формы (кортиев) туннель, заполненный эндолимфой, который проходит внутри кортиева органа спирально вдоль всего улиткового протока.

Выстилающий нейроэпителий кортиева органа содержит волосковые клетки, которые являются слуховыми рецепторами. Над спиральным органом нависает покровная мембрана из студенистого вещества, укрепленная на краю костной спиральной пластинки.

Звуковые волны – это колебания воздушной среды, попадают через наружный слуховой проход, вызывают колебания барабанной перепонки, которые через цепь слуховых косточек и мембрану окна преддверия передаются перилимфе преддверия. Она поднимается до вершины и переливается в барабанную лестницу и далее в окно улитки. Это движение принимает эндолимфа, ее движение вызывает колебания базиллярной мембраны, затем передается на покровную желеобразную мембрану, происходит взаимодействие волосков, возникает нервный импульс. Он проводится дендритами клеток спирального ганглия, аксоны этих клеток составляют улитковую часть слухового нерва.

Проводниковый отдел слухового и вестибулярного анализатора связаны друг с другом в одно целое – в преддверно-улитковом нерве. Он входит в мозг между нижними ножками мозжечка и мостом, его слуховые волокна направляются в покрывку моста к дорсальному и вентральному улитковым ядрам. Затем от дорсального по дну 4 желудочка, а от вентрального – в составе трапецивидного тела. На противоположной стороне волокна образуют латеральную петлю. Часть ее волокон оканчивается на клетках нижнего двуххолмия среднего мозга. Другие волокна подходят к медиальному

коленчатому телу. Отростки его клеток образуют слуховую лучистость, оканчивающуюся в коре верхней височной извилины, в глубине боковой борозды (поля 41 и 42 – центральный отдел слухового анализатора).

Часть вестибулярных волокон преддверно-улиткового нерва направляется к коре червя мозжечка, а большая часть заканчивается в преддверных ядрах ромбовидной ямки. Волокна этих клеток передают импульсы (частично на мозжечок) по медиальному продольному пучку к ядрам двигательных нервов глазных мышц и на двигательные нейроны спинного мозга.

Центральный отдел вестибулярного аппарата располагается в поле 21 височной области, передней центральной извилине коры головного мозга

Каждое полушарие получает информацию от обеих ушей, благодаря чему становится возможным определять источник звука и его направление. Если звучащий предмет находится слева, то импульсы от левого уха приходят в мозг раньше, чем от правого. Эта небольшая разница во времени и позволяет не только определять направление, но и воспринимать звуковые источники из разных участков пространства. Такое звучание называется объемным или стереофоническим.

Литература основная: 1.

Литература дополнительная: 5,7, 9, 10, 11, 12.

Лекция № 7. Внутренности (2 часа).

План:

1. Общий план строения органов дыхания.
2. Общий план строения органов пищеварения.
3. Общий план строения мочеполовой системы.
4. Общий план строения сердечно-сосудистой системы.

К внутренностям относятся органы пищеварения, дыхания, мочевыделения и половые органы. Внутренностями их называют потому, что большинство этих органов располагается во внутренних полостях тела – грудной и брюшной. Однако некоторые из них находятся вне названных полостей, например начальные отделы пищеварительного и дыхательного путей. Сердце, сосуды и селезенку рассматривают отдельно, хотя они и принадлежат к внутренностям.

1. Общий план строения органов дыхания.

Дыхательная система выполняет важную функцию для организма – снабжение кислородом и выведение из него углекислого газа.

Органы дыхания – это специализированные органы для газообмена между организмом и окружающей средой. К органам дыхания относят:

1. Воздухоносные пути:

а/ верхние дыхательные пути – это носовая и ротовая полости, носоглотка, глотка.

б/ нижние дыхательные пути – это гортань, трахея, бронхи.

2. Легкие.

Началом дыхательных путей являются ноздри, которые у человека направлены вниз и сближены между собой. Основу наружного носа образуют носовые кости (спинка носа) и парные боковые хрящи.

Носовая полость образована костями, хрящами и выстлана слизистой оболочкой. Воздух из полости носа поступает через хоаны в носовую, затем ротовую части глотки и в гортань.

Гортань – отдел воздухоносных путей, связывающий глотку с трахеей, а также орган голосообразования, участвующий в процессе членораздельной речи. Гортань расположена на уровне IV – VI шейных позвонков, от которых отделена нижней частью глотки.

Основу гортани составляют хрящи – гиалиновые (щитовидный, перстневидный и черпаловидные) и эластический (надгортанник), подвижно соединенные суставами, связками и мышцами.

Полость гортани выстлана слизистой оболочкой, образующей здесь две пары складок. Одна из них – голосовые складки – покрывает голосовые связки и прилегающие к ним латерально голосовые мышцы. Другая пара – желудочковые складки – образована желудочковыми мышцами и слизистой оболочкой, расположена выше и параллельно паре. Между голосовой и желудочковой складками на каждой боковой стенке гортани имеется углубление – желудочек гортани (это рудимент голосовых мешков).

Пространство между голосовыми складками образует голосовую щель. Голос возникает от колебания голосовых складок воздухом, когда он с силой выдыхается из легких. Произношение звуков речи сопряжено с быстрой сменой формы, размеров голосовой щели и натяжением голосовых связок. Тембр голоса зависят от длины голосовых связок, резонанса в полости гортани, а также в полости глотки и рта, в полости носа и его придаточных пазухах внутри воздухоносных костей черепа.

Трахея имеет вид полого, слегка уплощенного спереди назад цилиндра. Начинается от гортани на уровне между VI и VII шейными позвонками и спускается в грудную полость, где на высоте IV – V грудных позвонков происходит раздвоение (бифуркация) трахеи на правый и левый первичные бронхи.

Остов трахеи состоит из 16 – 20 неполных хрящевых колец, концы которых позади не сходятся примерно на $\frac{1}{2}$ окружности и связаны плотной соединительно-тканной и мышечной перепончатой стенкой. Между собой кольца соединены кольцевыми связками. Такое строение сообщает трахее подвижность и эластичность.

Первичный бронх, вступив в ворота легких, делится на бронхи второго, третьего и других порядков, которые, все уменьшаясь в калибре, образуют бронхиальное дерево.

Легкие – правое и левое – занимают $\frac{4}{5}$ грудной клетки; каждое из них окружено самостоятельной серозной плевральной полостью. Легкие фиксируются бронхами и кровеносными сосудами, которые связаны соединительной тканью в корень легкого.

Разветвления бронхов, имеющие диаметр менее 1 мм, называют дольковыми бронхиолями. Они делятся внутри легочной долики на конечные бронхиолы, а последние на респираторные, входящие в ацинус (гроздь) – структурную единицу легкого. Легочную долюку в среднем составляют 15 ацинусов. Здесь бронхиолы разветвляются на альвеолярные ходы с мешочками, стенки которых образованы множеством легочных пузырьков – альвеол. Они выстланы однослойным респираторным эпителием, расположенным на тончайшей эластической мембране. Альвеолы оплетены густой сетью капилляров; через их стенки совершается газообмен между кровью и воздухом.

Легкие покрыты серозной оболочкой – висцеральным листком плевры, с которым плотно сращены. По корню легкого он переходит в париетальный листок, в котором различают средостенную, реберную и диафрагмальную плевру. Между обоими листками остается щелевидное пространство – плевральная полость – с небольшим количеством серозной жидкости, которая облегчает скольжение листков плевры при дыхательных движениях.

2. Общий план строения органов пищеварения.

Пищеварительная система осуществляет переваривание пищи путем ее механической и химической обработки, всасывание продуктов расщепления через слизистую оболочку в кровь и лимфу, и выведение не переработанных остатков.

К пищеварительной системе относятся ротовая полость с тремя парами слюнных желез, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишки, печень, поджелудочная железа. Таким образом, пищеварительная система состоит из пищеварительной трубки, длина которой у взрослого человека достигает 7 – 9 м, и ряда расположенных вне ее стенок крупных желез. Расстояние от рта до заднепроходного отверстия (по прямой линии) всего около 70 – 90 см. Такая разница в длине связана с тем, что пищеварительная трубка образует множество изгибов и петель.

На всем остальном протяжении стенка полых органов пищеварительного тракта состоит из трех мягких оболочек:

- внутренней – слизистой,
- средней – мышечной,
- наружной – серозной (в желудке и кишечнике) или соединительно-тканной (в органах, не окруженных полостью брюшины, например, в глотке и пищеводе).

3. Общий план строения мочеполовой системы.

Мочеполовой аппарат объединяет две различные в анатомическом и физиологическом отношении системы органов (мочевые и половые), в то же время они тесно связаны между собой общностью развития, имеют тесные анатомические, топографические взаимоотношения.

Мочевые органы состоят из парных почек, вырабатывающих мочу, и мочевыводящих путей.

ПОЧКА (ren) – парный орган бобовидной формы, темно-красного цвета, плотной консистенции.

Почки расположены за пристеночным листком брюшины в поясничной области, по бокам от позвоночника на уровне двух последних грудных и двух первых поясничных позвонков и прилегают к задней стенке брюшной полости. XII ребро пересекает заднюю поверхность левой почки на середине ее длины. Правая почка лежит ниже левой на 2 – 3 см. К верхнему концу каждой почки прилегает надпочечник.

В почке различают две поверхности – переднюю и заднюю, два края – выпуклый (наружный) и вогнутый (внутренний), он образует глубокую выемку – почечную пазуху. В выемке располагаются ворота почки, через которые проходят почечная артерия, почечная вена, мочеточники, лимфатических сосудов.

Половые органы по расположению делят на наружные и внутренние.

К внутренним мужским половым органам относятся половые железы – яички (с их оболочками и придатками), семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная железа, бульбоуретральные железы.

К наружным половым органам относятся мошонка и половой член.

Женские половые органы делятся на

- наружные - большие и малые половые губы (содержат венозные сплетения); клитор (гомолог пещеристых тел мужского полового члена); преддверие влагалища с мелкими железами.

- внутренние - яичники, маточные трубы, матка и влагалище, расположенные в полости малого таза.

4. Общий план строения сердечно-сосудистой системы.

Кровеносную систему образуют сердце и замкнутая сеть кровеносных сосудов – артерий, вен и капилляров, которые пронизывают все ткани и органы тела. Сосудов нет в эпителиальной ткани, хряще, хрусталике и роговице глаза, в эмали и дентине зубов, в волосах и ногтях. В артериях кровь движется по направлению от сердца, а в венах – к сердцу.

Сердце – полый мышечный орган (масса – около 300 г, у мужчин – 330г, у женщин – 240г), состоящий из правой и левой половин, каждая из которых поперечно разделена на предсердие и желудочек. Волнообразными ритмическими сокращениями сердце нагнетает кровь в артерии, а при расслаблении, следующем за сокращением, присасывает ее из вен.

Кровеносные сосуды получают свое название:

- по названию органа, который они кровоснабжают (почечная артерия, селезеночная вена);

- места их отхождения от более крупного сосуда (верхняя и нижняя брыжеечные артерии);

- кости, к которой они прилежат (локтевая артерия);

- в зависимости от направления (медиальная артерия, окружающая бедро);

- глубины залегания (поверхностная или глубокая артерии).

В зависимости от кровоснабжения органов и тканей артерии делятся на:

- париетальные (пристеночные) - кровоснабжающие стенки тела;

- висцеральные (внутренностные) – кровоснабжающие внутренние органы.

До вступления артерии в орган она называется органной, войдя в орган – внутриорганной, которая разветвляется в пределах органа и снабжает отдельные его структуры.

Каждая артерия распадается на более мелкие сосуды, которые называются ветвями, диаметр их постепенно уменьшается.

Крупные сосуды – аорта, легочный ствол, полые и легочные вены – служат преимущественно путями перемещения крови. Все остальные артерии и вены, вплоть до мелких, могут, кроме того, регулировать приток крови к органам и отток ее, т.к. способны под влиянием нейрогуморальных воздействий изменять свой просвет.

Стенки артерий мелкого и среднего калибра состоят из трех оболочек – внутренней, средней и наружной.

Внутренняя оболочка, обращенная в просвет артерии, образована слоем эндотелиальных клеток. Последний опирается на тонкий извилистый слой эластических волокон, тесно спаянный с внутренней эластической мембраной, которая служит наружной границей внутренней оболочки артерий.

Средняя оболочка состоит из круговых, расположенных во много слоев гладких мышечных клеток, между которыми находятся и эластические волокна. Сокращаясь или расслабляясь под влиянием нервных импульсов, эта оболочка обуславливает сужение и расширение просвета артерий, чем регулируется приток крови к органам, снабжаемым артерией. Внешней границей мышечной оболочки служит наружная эластическая мембрана.

Наружная оболочка образована рыхлой соединительной тканью, волокна которой идут преимущественно в продольном направлении.

Литература основная: 1.

Литература дополнительная: 5,6,7, 9, 10, 11, 12.

Лекция № 8. Физиологические механизмы поведения человека (2 часа).

План:

1. Интегративная деятельность мозга.
2. Потребность, мотивация, эмоция и их роль в формировании поведения.
3. Виды памяти в биологических системах.

1. Интегративная деятельность мозга.

В условиях реального существования организма условный рефлекс является элементом, включенным в сложную целостную деятельность мозга – интегративную деятельность.

Наличие сложной системы внутрикорковых и корково-подкорковых связей создает основу для взаимодействия нервных центров. Интегративная деятельность мозга в каждый момент времени осуществляется структурами мозга, объединенными в динамические системы, обеспечивающие приспособительный характер поведенческих реакций.

Рассматривая, системную организацию интегративной деятельности мозга П.К. Анохин, вслед за И.М. Сеченовым, И.П. Павловым, А.А. Ухтомским сформулировал концепцию *функциональной системы*.

Согласно этой концепции в каждый момент времени формируется сложная система, представляющая собой временное объединение рецепторов, нервных элементов различных структур мозга и исполнительных органов.

Структуры, объединенные в функциональную систему, осуществляют ряд важнейших операций. Это, прежде всего *афферентный синтез* информации, поступающей из разных источников и сигнализирующей как о конкретном стимуле, вызывающем реакцию, так и о доминирующих потребностях и биологической мотивации. На основе афферентного синтеза осуществляется *принятие решения*. В результате принятия решения формируется *программа действия*, осуществление которой связано с функционированием специального аппарата – *акцептора результатов действия*, т.е. нейронной модели предполагаемого результата. Осуществление действия приводит к результату, информация о котором по системе обратных связей (обратная афферентация) поступает в высшие отделы ЦНС, где она сравнивается с результатом, запрограммированным в акцепторе действия. Если полученный результат соответствует ожидаемому, т.е. цель достигнута, то сформировавшаяся система перестает функционировать.

Таким образом, в сложном поведенческом акте рефлекторная дуга замыкается в рефлекторное кольцо. В естественных условиях жизни организма деятельность обычно начинается с создания плана и программы данной конкретной поведенческой реакции.

2. Потребность, мотивация, эмоция и их роль в формировании поведения.

Внешним проявлением функции мозга является *поведение*.

Под *поведением* понимают комплекс ответных реакций, обусловленных действием на организм внешних и внутренних условий. Благодаря поведению организм осуществляет связь с внешней средой. Человеку в отличие от животных свойственна *деятельность* – процесс, связанный с трудом, в результате которого создается продукт труда. И.М. Сеченов выделял особую форму целенаправленной деятельности человека – «психические рефлексы с усиленным концом», или «страстные рефлексы».

Поведение составляет соотношение безусловных и условных рефлексов. Такие рефлексы, как пищевой, половой, оборонительный, материнский и многие другие специальные рефлексы, лежат в основе всего дальнейшего поведения организма. Соотношение условных и безусловных рефлексов в целостных поведенческих актах не бывает строго фиксированным. Эти акты направляются на выполнение одиночных приспособительных действий, которые при различных способах своего осуществления имеют определенный шаблон конечного исполнения. Такие поведенческие акты Л.В. Крушинский назвал унитарными реакциями.

В основе современных представлений о физиологических механизмах целенаправленного поведения животных и человека лежит триада «потребность – мотивация – эмоция».

Первым этапом в организации целенаправленного поведения является *потребность*. Потребность есть избирательная зависимость живых организмов от факторов внешней среды, существенных для самосохранения и саморазвития, источник активности живых систем, побуждение и цель их поведения в окружающем мире.

Вторым этапом в организации целенаправленного поведения является *мотивация*. Не существует мотиваций без потребностей, но вполне возможно встретить потребность, не ставшую мотивацией. Так, человек может испытывать потребность в витаминах, но не быть мотивированным, поскольку не знает о причинах своего состояния. Мотивация является побуждением, или влечением, которое ведет к целенаправленному поведению и удовлетворению определенной биологической потребности. Мотивация исчезает, как только организм достигает биологического результата, удовлетворяющего его исходную потребность.

При рассмотрении функциональной системы П.К. Анохина видно, что механизм мотивации и биологическая память находятся в одном блоке. Например, голодные щенки, которые никогда не ели мяса, не реагируют на его вид и запах до тех пор, пока хотя бы один раз не попробуют его. И только после этого их мозг «заносит» свойства мяса в «базу памяти». Теперь, как только организм испытывает голод, из этой «базы» извлекаются необходимые данные, и поведение животного становится таким, которое приводило его к получению пищи.

К настоящему времени достаточно хорошо изучены механизмы пищевой и защитной мотиваций.

Ведущая роль в формировании *пищевой мотивации* принадлежит гипоталамической области. Так, двустороннее повреждение латерального гипоталамуса приводит к отказу от пищи (афагия), а затем к гибели животного от истощения. На основании этих фактов было сформулировано понятие «центр голода», разрушение которого приводит к отказу от пищи, а стимуляция, напротив, к избыточному приему пищи. При разрушении более медиальных частей гипоталамуса эффект был противоположным – наступала гиперфагия, вплоть до поедания несъедобных предметов. Это позволила сформулировать представление о центре насыщения. Кроме этих двух центров в пищевом поведении участвует ряд структур лимбической системы. У человека все высшие формы пищевого поведения (привычки, национальные обычаи и др.) складываются при участии высших отделов мозга, включая кору больших полушарий.

Примерами *защитных мотиваций* организма являются страх и агрессия. В формировании оборонительных и агрессивных мотиваций участвуют многие лимбические структуры головного мозга, а также кора больших полушарий.

С мотивациями неразрывно связаны эмоции. Достижение цели и удовлетворение потребности вызывает положительные эмоции. Не достижение целей приводит к отрицательным эмоциям. Одной из важнейших потребностей человека является потребность в информации.

Известно много данных о зависимости эмоционального напряжения от величины потребности (мотивации) и прогнозирования вероятности ее удовлетворения. П.В. Симонов дает такое определение *эмоции* – это есть отражение мозгом человека и животных какой-либо актуальной потребности (ее качества и величины) и вероятности (возможности) ее удовлетворения, которую мозг оценивает на основе генетического и ранее приобретенного индивидуального опыта.

Эмоции изменяют состояние всего организма. Отрицательные эмоции плохо влияют на здоровье, угнетают человека: он становится вялым, рассеянным, апатичным. Положительные эмоции увеличивают интенсивность энергетических процессов, возрастают потенциальные возможности организма.

3. Виды памяти в биологических системах.

Понятие «память» определить не просто. Это связано с тем, что в разных областях знаний оно имеет различное наполнение. Под *эпibiологической* памятью нужно понимать все, что связано с накоплением, преобразованием, передачей информации в сообществах, как животных, так и людей.

Выделяют следующие типы памяти: генетическую, иммунную, неврологическую.

В пределах неврологической памяти можно, например, различать детскую (эйдетическую) и зрелую память; словесную или слуховую; память о недавнем прошлом и давно прошедшем; процессы узнавания и воспоминания и др.

Виды памяти можно различать также по некоторым феноменам ее нарушения: память на действия (процедурную); память на названия (декларативную – эпизодическую и семантическую).

В соответствии с этапами запоминания принято выделять кратковременную и долговременную память. Если информация, хранящаяся в кратковременной памяти (например, номер телефона только что прочитанный или услышанный), не передается в долговременную память, то она быстро стирается. В долговременной памяти информация хранится длительно в доступном для извлечения виде. Следы памяти, или *энграммы*, упрочняются каждый раз по мере их извлечения. Процесс упрочения энграмм по мере их воспроизведения называется консолидацией следов памяти.

Оперативная (рабочая) память связана с хранением информации, необходимой для решения конкретной задачи, в течение времени, которое требуется для ее решения. Тем не менее, она отличается от кратковременной памяти, поскольку к оперативной памяти относятся только те следы, которые были воспроизведены, тогда как в кратковременной памяти хранится и воспроизведенная, не воспроизведенная информация. В оперативной памяти характерно сочетание сиюминутного сознания и мгновенного воспоминания о накопленной ранее информации. Она имеет дело с фактами и цифрами и обеспечивает срочную активацию и кратковременное хранение символической информации, а также возможность манипулирования ею.

Кратковременная память зависит от доступности информации, хранящейся в долговременной памяти. Эффективность долговременной памяти определяется сохранностью гиппокампа.

Долговременная память в зависимости от участия сознания в процессе запоминания информации делится на эксплицитную и имплицитную. Предполагается, что информация в эксплицитной памяти может храниться бесконечно долго, тогда как следы имплицитной памяти склонны угасать при отсутствии использования. Есть основание считать, что имплицитная память возникла в эволюционном развитии раньше, чем эксплицитная.

Эксплицитная память связана с быстрым осознанным обучением. С ее помощью человек различает знакомые и незнакомые события. Многочисленные исследования подтвердили, что структуры, обеспечивающие функционирование этого типа памяти, находятся в височных областях мозга.

Имплицитная память связана с медленным обучением, при котором испытуемый иногда сам не знает, чему и как он обучился. Происходит фиксация причинно-следственных отношений с помощью активности систем памяти, не касающихся общего запаса знаний. В этом типе обучения участвуют сенсорные и моторные области мозга, непосредственно контролируемые сенсорные входы и двигательную активность, которые сочетаются в том или ином задании. Таким образом, в основе имплицитной памяти лежит условный рефлекс.

Литература основная: 3.

Литература дополнительная: 8, 14.

Лекция № 9-10. Физиологические аспекты здоровья (4 часа).

План:

1. Человек как система.
2. Здоровье – соматическое и психическое.
3. Диагностика и методы анализа индивидуального здоровья.
4. Прогнозирование здоровья и его критерии.
5. Стресс и адаптации.

1. Человек как система.

К пониманию целостности человека можно приблизиться с помощью системного подхода. Система представляет собой совокупность элементов и связей между ними, функционирующих как единое целое и имеющих единую цель функционирования.

С помощью системного подхода наиболее глубоко проанализирован биологический уровень человека. Как биосистема организм имеет следующие особенности:

1. Способность к сохранению индивидуального существования за счет самоорганизации. К проявлениям самоорганизации, прежде всего, относятся способность к самообновлению. Это качество связано с постоянным взаимным обменом организма с окружающей средой веществом, энергией и информацией. Организм – это система открытого типа. В процессе самообновления биосистема поддерживает свою упорядоченность, которое выражается в гомеостазе. Непрерывность обмена со средой обеспечивает

динамическую устойчивость системы, т.е. сохранение ее в движении. Нарушение этого движения вызывает заболевания.

Вторым проявлением самоорганизации является способность системы к саморегулированию. Она основана на взаимонаправленности информационных потоков между элементами. Особая роль при этом принадлежит обратным связям, информирующим регуляторные структуры о результате полезного действия элементов-исполнителей. Обратные связи могут быть отрицательными (тормозящими, стабилизирующими) и положительными (стимулирующими), обеспечивающими развитие системы либо (в условиях патологии) ее разрушение.

Третьим проявлением самоорганизации биосистемы является способность к самовосстановлению. Это качество обусловлено регенерацией, а также наличием множественных параллельных регуляторных влияний в организме на всех уровнях ее организации. Компенсация недостаточных функций за счет этих параллелей позволяет выжить организму в условиях повреждения, степень компенсации при этом отражает уровень жизнеспособности.

2. Способность к саморазвитию. Известно, что онтогенез является генетически запрограммированным. Одна генетическая программа закономерно сменяет другую, будучи подготовлена ею. Обеспечивая это в биосистеме главным образом положительными связями. При рассмотрении надсистемных аспектов этого феномена, следует учитывать асимметрию пространства живой системы (правизна-левизна). Поскольку пространство и время связаны, то и время жизни является асимметричным и течет только в одном направлении. Это универсальное свойство биожизни проявляется закономерно в старении и смерти.

3. Самовоспроизведение. Реализация этого свойства, обслуживающего интересы вида, основывается на передаче потока генетической информации следующим поколениям организмов.

2. Здоровье – соматическое и психическое.

Здоровье – это гармония, внутрисистемный порядок, обеспечивающий такой уровень энергетического потенциала, который позволяет человеку хорошо чувствовать себя и оптимально выполнять биологические и социальные функции.

На соматическом уровне наиболее изученными механизмами происхождения здоровья (саногенез) являются регенерация, физическая адаптация и компенсация. Пластические проявления всех этих механизмов (накопление массы тканей, их обновление либо восстановление целостности после повреждения, формирование структурного следа адаптации в виде гипертрофии и гиперплазии органов, испытывающих нагрузку, развитие компенсаторной гипертрофии) в основе своей связаны с регенеративным потенциалом тканей. Потенциал этот зависит от возраста и имеет различную величину в различных тканях. Различия эти с особенностями регуляторных влияний, представленных инсулиноподобными факторами роста, БАВ, гормонами и др.

Регенерация, адаптация и компенсация обеспечивают индивидуальное здоровье в основном за счет влияния на формообразовательный процесс, восстанавливают форму тела, приспособляют ее к нагрузкам в физиологических условиях (адаптация) и при развитии болезни (компенсация).

Психическое здоровье, наряду с физическим (соматическим), является составляющей общего здоровья.

Психическое здоровье ассоциируется с потребностью самореализации как личности, т.е. обеспечивает ту сферу жизни, которую мы называем социальной. Человек реализует себя в обществе только в том случае, если он имеет достаточный уровень психической энергии, определяющей его работоспособность, и в то же время достаточную пластичность, гармоничность психики, позволяющую адаптироваться к обществу, быть адекватным его требованиям.

Любое нарушение психического здоровья (по аналогии с физическим) связано, с одной стороны, с врожденными особенностями психики, с другой – с воздействующими в процессе жизни факторами – чрезмерными психическими нагрузками и психотравмами. И то, и другое может обуславливать низкий уровень психической энергии и, следовательно, низкую работоспособность.

Развитие многих соматических и психических заболеваний связано с негативным воздействием факторов окружающей среды. Эти факторы называют факторами риска. К факторам риска относятся:

- образ жизни,
- генетические,
- климатогеографические,
- экологические,
- патофизиологические и биохимические,
- условия труда,
- социальный микроклимат.

3. Диагностика и методы анализа индивидуального здоровья.

Диагностика изучает методы и принципы установления здоровья. «Диагноз» в переводе с древнегреческого означает «распознавание», «определение».

Выделяют три типа диагностических моделей: нозологическая диагностика, донозологическая диагностика, диагностика здоровья по прямым показателям. В сущности, речь идет о разных логических моделях, с помощью которых может быть описано положение индивида в системе координат «здоровье-болезнь». Выбор модели зависит от цели диагностики и, в свою очередь, определяет совокупность диагностических приемов (методик обследования), на которые опирается диагноз. Состояние одного и того же пациента может быть описано разными диагностическими моделями. При этом главными являются не совокупность используемых признаков, а логика их интерпретации и интеграции при выработке конечного диагностического заключения.

4. Прогнозирование здоровья и его критерии.

Проблема научного прогнозирования актуальна для многих сфер жизни. На протяжении всей истории существования человеческого общества люди стремились хоть немного приподнять завесу, скрывающую от них завтрашний день, хотели представить себе очертание грядущих событий для того, чтобы быть готовыми к встрече с ними. Особенно важным для них было узнать, что их ждет завтра: здоровая полноценная жизнь, болезнь или смерть.

В переводе с греческого *prognosis* – «прогноз» - означает – «предвидение».

Суть прогнозирования – это поиск информативных маркеров (факторов) повышенного риска развития заболеваний, определение их характера и выраженности с последующим построением собственно прогноза. В то же время выявление маркеров для решения прогностической задачи еще не означает ее решения. Для того чтобы решить прогностическую задачу, необходимо установить взаимосвязь маркеров с конечным итогом прогноза, увидеть тенденцию их развития в будущем на основе знания закономерностей саногенеза. Следует помнить, что прогноз может быть правильным до тех пор, пока сохраняются условия действия законов, управляющих данным процессом.

К основным методам прогнозирования относятся: интуитивное предвидение, аналогия, экстраполяция и моделирование.

Критериями прогноза являются:

1. *Пол.* Заболеваемость, смертность и продолжительность жизни мужчин и женщин в большей или меньшей степени различаются во всех популяциях. Эти различия зависят, прежде всего, от условий жизни.
2. *Конституция человека* – это совокупность морфологических, физиологических и психологических особенностей, полученных по наследству и приобретенных в течение жизни. Большая удельная доля в этом принадлежит генетическому компоненту. Оценка психосоматической конституции является одним из подходов к прогнозированию здоровья, так как адаптационные возможности и предрасположение к различным психическим и соматическим заболеваниям коррелируют с принадлежностью к определенным конституциональным типам.
3. *Тип кровообращения.* У здоровых людей имеются различные варианты гемодинамики, или типы кровообращения: гиперкинетический, гипокинетический и эукинетический. Наименьшей устойчивостью к воздействию комплекса неблагоприятных факторов окружающей среды обладают индивиды с гиперкинетическим типом, наибольшей – с эукинетическим типом.

5. Стресс и адаптации.

В 1936 году канадский физиолог Ханс Селье опубликовал сообщение «Синдром, вызываемый разными повреждающими агентами», в котором впервые описал явление **стресса** – общей неспецифической реакции организма, направленной на мобилизацию его защитных сил при действии раздражающих факторов. В развитии стресса были выделены три стадии:

1. Стадия тревоги, выражающаяся в мобилизации всех ресурсов организма.

2. Стадия сопротивления, когда организму удается успешно справиться с вредными воздействиями.
3. Стадия истощения, если не удается долго устранить вредоносные факторы. На последней стадии приспособительные возможности организма снижаются, он хуже сопротивляется другим вредоносным воздействиям, увеличивается опасность заболевания. При этом отмечаются нарушения метаболического, гормонального и гомеостатического баланса.

Видимыми причинами стресса могут быть травмы, послеоперационные состояния, чрезмерное мышечное усилие, нервное напряжение, изменение абиотических и биотических факторов среды. Адаптационный процесс к изменившимся условиям среды, нередко затягивающийся на годы, у изначально нормального человека приводит к хроническому стрессу, что проявляется невротическим состоянием. Наиболее частые формы этого проявления – эмоциональная неустойчивость, плохое самочувствие, тревожность, раздражительность, снижение самооценки, вегетативные расстройства.

Психический стресс. Механизмом, запускающим психический стресс, является эмоция. Отрицательные эмоции сильнее и продолжительнее положительных. Отрицательная эмоция – это побудитель для достижения цели, удовлетворения потребности и возникает при фрустрации (неудовлетворении потребности), ситуации выбора, при чрезмерно сильных психических нагрузках. Положительная эмоция – это сигнал об удовлетворении потребности. Иногда в силу чрезмерности проявления она может стать нагрузочной для организма и включить психофизиологические механизмы, характерные для отрицательных эмоций.

Реакция на стрессор «Беги, сражайся или замри», является абсолютно универсальной. Она обеспечивает сохранение жизни. В развитии общего адаптационного синдрома важнейшую роль играет гипофизарно-надпочечниковая система. Современное представление о механизмах развития общего адаптационного синдрома включает прежде всего возбуждение центральных нервных структур – гипоталамуса и лимбической системы, а также симпатического отдела вегетативной нервной системы. Гипоталамус по симпатическим нейрональным путям, а также опосредованно через гипофиз активизирует ряд периферических эндокринных желез. Усиливается секреция адреналина и кортикостероидов, гормонов щитовидной и паращитовидных желез, глюкагона. Наряду с этим снижается выделение инсулина, при глубоких стрессах – соматотропина и половых гормонов. Все это приводит к мобилизации энергоресурсов организма, что обеспечивает его выживание в изменившихся условиях. Энергия поставляется из энергетических депо, что выражается в повышении уровня глюкозы и жирных кислот в крови.

Последствиями стресса являются психосоматические проявления в результате истощения психики и ухудшения состояния самого слабого звена в организме.

Стресс у современного человека изменил свой характер. Проблемы стали менее очевидными, более изолированными, существование их более длительным. Это борьба человека с самим собой, проблемы выбора и ответственности, множественные и противоречивые требования, предъявляемые жизнью.

Литература основная: 2.

Литература дополнительная: 4, 9.

3.7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы, приведенные в технологической карте учебного курса, включают оборудование, материалы и вопросы для теоретического ознакомления с темой.

Для выполнения лабораторной работы студент получает необходимое оборудование и самостоятельно выполняет работу в соответствии с планом.

Пропущенное занятие должно быть отработано. При отработке студент полностью сдает теоретический материал по соответствующей теме.

Лабораторная работа 1. Кости и мышцы туловища (2 часа).

Оборудование: скелет и набор костей тела человека, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Кости туловища и их соединение.
2. Мышцы груди и живота.
3. Мышцы спины.

Литература: 1, 6, 7, 10, 11, 12.

Лабораторная работа 2. Кости черепа. Мимические и жевательные мышцы (2 часа).

Оборудование: скелет и набор костей головы человека, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Кости мозгового отдела черепа и их соединение.
2. Кости лицевого отдела черепа и их соединение.
3. Мышцы головы.
4. Мышцы шеи.

Литература: 1, 6, 7, 10, 11, 12.

Лабораторная работа 3. Кости и мышцы верхней конечности (2 часа).

Оборудование: скелет и набор костей тела человека, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Кости плечевого пояса и их соединение.
2. Кости свободной верхней конечности и их соединение.
3. Мышцы плечевого пояса.
4. Мышцы плеча.

5. Мышцы предплечья.

6. Мышцы кисти.

Литература: 1,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 4. Кости и мышцы нижней конечности (2 часа).

Оборудование: скелет и набор костей тела человека, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Кости тазового пояса и их соединение.
2. Кости свободной нижней конечности и их соединение.
3. Мышцы тазового пояса.
4. Мышцы бедра.
5. Мышцы голени.
6. Мышцы стопы.

Литература: 1,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 5. Строение сердца (2 часа).

Оборудование: муляж сердца человека, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Внешний вид сердца, топография.
2. Полости сердца.
3. Строение стенок сердца.
4. Проводящая система сердца.
5. Кровоснабжение и иннервация сердца.

Литература: 1,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 6. Спинной мозг. Спинномозговые нервы (2 часа).

Оборудование: влажные препараты, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Топография, соматическая рефлекторная дуга.
2. Макроскопическое строение спинного мозга.
3. Микроскопическое строение спинного мозга.
4. Общие сведения о спинномозговых нервах.

Для самостоятельного изучения выносятся тема «Проводящие пути спинного мозга» (сделать конспект).

Литература: 1,5,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 7. Отделы головного мозга (2 часа).

Оборудование: влажные препараты, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Продолговатый мозг.

2. Мост мозга.
3. Средний мозг.
4. Мозжечок.
5. Промежуточный мозг.

Литература: 1,5,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 8. Конечный мозг (4 часа).

Оборудование: влажные препараты, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Основные доли и извилины.
2. Серое вещество конечного мозга.
3. Белое вещество конечного мозга.

Литература: 1,5,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 9. Вегетативная нервная система (2 часа).

Оборудование: таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Вегетативная рефлекторная дуга.
2. Симпатический отдел.
3. Парасимпатический отдел.

Литература: 1,5,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 10. Зрительный анализатор (2 часа).

Оборудование: муляж глаза, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Оболочки глаза.
2. Ядро глаза.
3. Вспомогательный аппарат глаза.
4. Проводниковый отдел.
5. Центральный отдел.

Литература: 1,5,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 11. Слуховой анализатор (2 часа).

Оборудование: набор слуховых косточек, муляж уха, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Наружное ухо.
2. Среднее ухо.
3. Внутреннее ухо.
4. Проводниковый отдел.
5. Центральный отдел.

Литература: 1,5,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 12. Органы дыхания (2 часа).

Оборудование: влажные препараты, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Наружный нос, носовая полость, носоглотка.
2. Гортань.
3. Трахея, бронхи.
4. Легкие.

Литература: 1,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 13. Органы пищеварения (2 часа).

Оборудование: влажные препараты, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Ротовая полость и ее органы.
2. Пищевод.
3. Желудок.
4. Тонкий кишечник.
5. Толстый кишечник.
6. Поджелудочная железа.
7. Печень.

Литература: 1,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 14. Органы мочевыделения и половая система (4 часа).

Оборудование: влажные препараты, таблицы.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Почки, строение нефрона.
2. Наружные мужские половые органы (половой член, мошонка).
3. Внутренние мужские половые органы:
 - строение яичка
 - семявыносящие и семявыбрасывающие протоки
 - придаточные железы
4. Наружные женские половые органы.
5. Внутренние женские половые органы.
 - яичник
 - маточные трубы
 - матка
 - влагалище

Литература: 1,6,7,10,11,12.

Лабораторная работа 15. Диагностика уровня здоровья (4 часа).

Оборудование: тонометр, секундомер, ростометр, весы, калькулятор, антропометрический инструментарий, специальные таблицы с формулами.

Вопросы для теоретического ознакомления с темой и контрольного опроса:

1. Понятие донозологической диагностики.
2. Критерии прогнозирования здоровья.

Выполнение лабораторных работ:

1. Определение адаптационного потенциала.
2. Определение типа кровообращения.
3. Определение типа конституции.

Литература: 1,2,4.

3.8 ГЛОССАРИЙ

Автономная нервная система – часть нервной системы, состоящая из многочисленных нервных узлов (ганглиев), висцеральных и внутриорганных нервных сплетений.

Амнезия – (буквально - отсутствие памяти) утрата энграммы вследствие ее повреждения.

Аксон – длинный отросток нейрона, по которому импульс проводится от тела нейрона к другому нейрону, мышечным или железистым клеткам в составе органов.

Аорта – самая большая артерия тела, берущая начало от левого желудочка сердца.

Артерия – кровеносный сосуд, несущий кровь по направлению от сердца к органам.

Афферентный нейрон – чувствительный (сенсорный) нейрон, передающий нервные импульсы от рецепторов, расположенных в органах и тканях тела, в центральную нервную систему.

Базальные ядра – скопления серого вещества в глубине полушарий головного мозга; участвуют в регуляции сложнокоординированных автоматизированных движений, оказывают влияние на характер двигательных и вегетативных реакций в зависимости от эмоционального состояния человека.

Брюшина – тонкая серозная оболочка, выстилающая брюшную полость.

Вена – кровеносный сосуд, несущий кровь от органов по направлению к сердцу.

Ганглий (нервный узел) – локальное скопление нейронов за пределами ЦНС, представляющее собой периферический нервный центр.

Гематоэнцефалический барьер – комплекс структур, включающий эндотелий капилляров, базальную мембрану, эпендимные клетки и другие глиоциты, который обеспечивает избирательное прохождение веществ из крови в спинномозговую жидкость и в сами нейроны.

Гипоталамус – часть промежуточного мозга, располагающаяся в его нижней части под гипоталамической бороздой. Содержит большое число ядер (нервных центров), регулирующих вегетативные функции организма и его эмоции.

Гипофиз – эндокринная железа, структурно связанная с гипоталамусом; с помощью гормонов, вырабатываемых в гипофизе, осуществляется регуляция функций других эндокринных желез, а также процессов роста и развития всего организма.

Гиппокамп – валикоподобное возвышение, расположенное на медиальной стенке нижнего рога бокового желудочка и обращенное в его полость. Он образован старой корой мозга (архиокортексом). Как часть лимбической системы мозга гиппокамп участвует в формировании мотивации поведения, краткосрочной и долговременной памяти.

Глиоцит – глиальная клетка. Среди глиоцитов различают макроглиоциты (астроциты, олигодендроциты, клетки эпендимы) и микроглиоциты.

Глотка – мышечный орган с фиброзной основой, соединяющий ротовую полость с пищеводом и носовую с гортанью.

Здоровье – это гармония, внутрисистемный порядок, обеспечивающий такой уровень энергетического потенциала, который позволяет человеку хорошо себя чувствовать и оптимально выполнять биологические и социальные функции.

Извилина (большого мозга) – участок поверхности полушарий, расположенный между соседними бороздами.

Интерорецепторы – рецепторы (нервные окончания), расположенные во внутренних органах и воспринимающие раздражения из внутренней среды организма.

Концевой узел – скопление вегетативных нейронов парасимпатической части АНС, расположенное около органа и непосредственно осуществляющее парасимпатическую иннервацию этого органа.

Кора большого мозга – серое вещество на поверхности полушарий большого мозга, образованное многочисленными нейронами, расположенными слоями.

Лимбическая система – комплекс нервных структур конечного, промежуточного и среднего мозга (поясная и парагиппокамповая извилины, гиппокамп, гипоталамус, таламус, миндалевидное тело и другие образования), участвующих в регуляции сна, состояния бодрствования, концентрации внимания, глубины эмоций, в формировании мотивации поведения.

Лимфатические узлы – это скопление лимфоидной ткани, лежащие на пути лимфатических сосудов.

Матка – непарный полый мышечный орган, служит для вынашивания плода.

Миелиновое нервное волокно – отросток нейрона, покрытый слоистой миелиновой оболочкой, образованной глиальными (шванновскими) клетками и содержащей большое количество липидов.

Миндалевидное тело – скопление серого вещества, лежащее в глубине височной доли впереди гиппокампа в непосредственной близости от крючка. Эта структура является частью лимбической системы мозга и контролирует двигательные и вегетативные реакции организма, связанные с эмоциями.

Миокард – самая мощная оболочка, образованная поперечно-полосатой мышцей, которая, в отличие от скелетной, состоит из клеток – кардиомиоцитов, соединенных в цепочки (волокна).

Миометрий – толстая мышечная оболочка, образует основу маточной стенки.

Морфология человека – наука о форме, строении и развитии организма. Она изучает индивидуальную, возрастную, половую и экологическую изменчивость тела человека.

Мышцы – активная часть опорно-двигательного аппарата. Активность мышц связана с возбудимостью, которая проявляется в изменении их упругих свойств или напряжения.

Невромер – участок нервной трубки, из которого иннервируются соответствующий сегмент (метамер) туловища и с которым он связан с помощью пары спинномозговых нервов.

Нейрон – нервная клетка. Благодаря ее способности воспринимать и генерировать нервные импульсы, а также передавать их на другую нервную клетку или эффекторный орган нейрон рассматривается как структурно-функциональная единица нервной системы.

Нейрофибриллы – тонкие волокна, проходящие в цитоплазме тел нервных клеток и их отростков. Они состоят из белка и выполняют преимущественно опорную функцию.

Нервная ткань – исторически сложившаяся общность нейронов, обладающих способностью к возбуждению, проведению и передаче нервных импульсов, а также глиоцитов, выполняющих вспомогательные функции.

Нервный центр – локальная группа рядом расположенных нейронов, тесно связанных между собой структурно и функционально и выполняющих общую функцию в рефлекторной регуляции жизнедеятельности организма.

Нерв – анатомическое образование, состоящее из нервных волокон, сгруппированных в пучки, которые в составе нерва разделены соединительно-тканными оболочками.

Нефрон – структурно-функциональная единица почки.

Орган – это часть тела, которая занимает определенное положение, имеет определенную форму и структуру и выполняет одну или несколько функций.

Органы чувств – высокоспециализированные образования, такие как глаз, ухо, обонятельная часть носа, вкусовые сосочки языка, которые имеют признаки органного строения и обеспечивают, в отличие от контактных рецепторов, дистантное восприятие раздражителей.

Память – механизм, позволяющий сохранять знания в течение длительного времени.

Поведение – это сложная интегрированная форма деятельности организма, основанная на взаимодействии инстинктов, обучения и рассудочной деятельности.

Полость плевры – узкая замкнутая щель между париетальной и висцеральной плеврой, в которой находится небольшое количество серозной

жидкости, увлажняющей листки, тем самым, облегчая их движение при дыхании.

Проприорецепторы – рецепторы, расположенные в мышцах и их сухожилиях, а также в капсуле суставов; propriорецепторы воспринимают раздражения, сигнализирующие о состоянии опорно-двигательного аппарата.

Ретикулярная формация – наиболее древняя часть ствола мозга и спинного мозга, представленная в виде сети из многочисленных ядер и связывающих их нервных волокон, которая связана со всеми структурами головного и спинного мозга и принимает непосредственное участие в их функционировании.

Рефлекс – ответная реакция организма на любое раздражение, протекающая с участием нервной системы.

Рефлекторная дуга – цепь нейронов, соединяющая рецептор и эффекторный орган и образующих путь, по которому последовательно передается нервное возбуждение от одного нейрона к другому или эффекторному органу.

Саногенез – физиологические механизмы, обеспечивающие формирование и сохранение здоровья индивида. Эти механизмы (гомеостатические, адаптационные, регенераторные и т.п.) реализуются как в здоровом, так и больном организме.

Семантическая память – память на знание вещей, не зависящих от индивидуальной жизни человека.

Сердце – полый мышечный орган, состоящий из правой и левой половин, каждая из которых поперечно разделена на предсердие и желудочек.

Симпатические узлы – скопление вегетативных нейронов симпатической части автономной нервной системы, из которых непосредственно осуществляется симпатическая иннервация органов.

Синапс – контактное соединение одного нейрона с другим нейроном, с железистой или мышечной клеткой; в области такого соединения с помощью биоактивных веществ – медиаторов – происходит передача нервного возбуждения.

Сохранение здоровья – комплекс мероприятий по поддержанию, укреплению и восстановлению здоровья индивида.

Спинномозговая жидкость (ликвор) – жидкость, которую продуцируют сосудистые сплетения в мозговых желудочках; окружая, головной и спинной мозг со всех сторон, она обеспечивает его механическую защиту и питание.

Средостение – комплекс органов, располагающихся между правой и левой плевральными полостями.

Ткань – исторически сложившаяся система одного или нескольких видов клеток и их производных, объединенная общей структурой, функцией и развитием.

Тонус мышц – некоторая степень напряжения, поддерживаемая мышцами даже в состоянии покоя.

Фасции – оболочки из плотной волокнистой соединительной ткани (фиброзной). Они покрывают отдельные мышцы или их группы, а также и некоторые другие органы, например сосудисто-нервные пучки, почки.

Энграмма – след памяти, сформированный в процессе обучения.

Эпизодическая память – память на события индивидуальной жизни человека.

Эпифиз – нейроэндокринная железа, входящая в состав промежуточного мозга (эпиталамус); вырабатывает гормон мелатонин, влияющий на регуляцию суточной активности организма; оказывает тормозное действие на процессы полового созревания.

Язык – подвижный мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой, богато снабженный сосудами и нервами.

3.9 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Курепина, М.М. Анатомия человека / М.М. Курепина, А.П. Ожигова, А.А. Никитина. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
2. Прохоров, Б.Б. Экология человека / Б.Б. Прохоров. – М.: Академия, 2003.
3. Харитонов, В.М. Антропология / В.М. Харитонов, А.П. Ожигова, Е.З. Година, Е.Н. Хрисанфова, В.А. Бацевич. – М.: ВЛАДОС, 2003.

Дополнительная литература

4. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. - Ростов н/Д: «Феникс», 2000.
5. Козлов, В.И. Анатомия нервной системы. Учебное пособие для студентов / В.И. Козлов, Т.А. Цехнистренко. - М.: Мир, 2006.
6. Нестеренко, Г.И. Тесты для медицинских учебных заведений. Ростов н/Д: «Феникс», 2000.
7. Никитюк, Б.А. Морфология человека / Б.А. Никитюк, В.П. Чтецов. – М.: Изд-во МГУ, 1990.
8. Николаева, Е.И. Психофизиология / Е.И. Николаева. – Новосибирск, 2001.
9. Резанова, Е.А. Биология человека в таблицах и схемах / Е.А. Резанова, И.П. Антонова, А.А. Резанов. – М.: «Издат - Школа», 1998.
10. Самусев, Р.П. Атлас анатомии человека / Р.П. Самусев, В.Я. Липченко. - М.: Оникс, Альянс-В. - 2000.
11. Сапин, М.Р. Анатомия человека. В 2 кн.: Учеб. для студ. биол. и мед. спец. вузов / М.Р. Сапин, Г.Л. Билич. - М.: Изд. дом «ОНИКС 21 век»: Альянс – В, 2001.
12. Семенов, Э.В. Атлас анатомии человека / Э.В. Семенов. - М., 1998.
13. Хрисанфова, Е.Н. Антропология / Е.Н. Хрисанфова, И.В. Перевозчиков. – М.: Изд-во МГУ, 1991.
14. Шульговский, В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии / В.В. Шульговский. – М.: Академия, 2003. – 464 с.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и предоставить его для отчета в форме реферата или конспекта.

Некоторые лабораторные работы предусматривают самостоятельную подготовку по вопросам теоретического ознакомления с темой.

Проверка выполнения плана и заданий самостоятельной работы проводится во время защиты лабораторной работы, экзамена.

План самостоятельной работы

№ п/п	Темы	Кол-во часов	Формы отчетности	Сроки
2 семестр – 40 часов				
Введение. Антропогенез				
1	Специфика человека как объекта естественнонаучного исследования. Основные этапы эволюции приматов в третичном периоде. Эволюция гоминид в четвертичном периоде (антропогене). Человек прямоходящий (гомо эректус, архантроп). Происхождение анатомически современного человека (гомо сапиенс, неантроп): время, место, предок. Миграционная и эволюционная гипотезы сапиентации. Социогенез. Реконструкция ранних этапов становления человеческого общества.	10	Выполнение сам. работы 1.	Индивидуальная консультация, ответ на экзамене.
Морфология человека				
Опорно-двигательный аппарат				
2	Скелет как часть опорно-двигательного аппарата. Кость как орган. Классификация костей. Соединение костей. Мышцы – активная часть опорно-двигательного аппарата тела. Мышца как орган. Форма мышц.	1	Выполнение сам. работы 2	Ответ на лабораторном занятии №1-4, ответ на экзамене.

	Вспомогательные аппараты мышц и их значение. Строение мышц. Основные группы мышц. Соматическая и висцеральная мускулатура.			
Учение о сосудистой системе				
3	Значение сосудистой системы. Положение и строение сердца человека. Строение артерий, вен и капилляров. Общий обзор сосудистой и лимфатической системы человека. Строение лимфатических узлов. Селезенка, ее строение и функции.	1	Выполнение сам. работы 3	Ответ на лабораторном занятии № 5, ответ на экзамене.
Нервная система и органы чувств.				
4	Спинальный мозг. Спинномозговые нервы. Их число, место отхождения и выхода. Особенности в расположении вентральных ветвей; межреберные нервы; шейное, плечевое, пояснично-крестцовое, копчиковое сплетения, их главные ветви и область распространения. Головной мозг. Расположение серого и белого вещества. Четвертый желудочек, ромбовидная ямка. Третий желудочек. Строение боковых желудочков. Понятие о цитоархитектонике и миелоархитектонике коры. Черепные нервы. Автономная нервная система. Ее основные анатомические особенности. Кожно-двигательный анализатор. Вкусовой и обонятельный анализаторы. Слуховой и вестибулярный анализаторы. Зрительный анализатор. Возрастные особенности глаза. Вспомогательный аппарат глаза. Близорукость и дальнозоркость.	4	конспект по теме «Проводящие пути спинного мозга». Выполнение сам. работы 4-5	Ответ на лабораторном занятии № 6-11, ответ на экзамене.
Внутренности				
5	Общая характеристика внутренних органов. Деление их на системы. Серозные полости тела и их развитие (полость брюшины, плевральная и др.). Parietalный и висцеральный листки серозных полостей. Топография внутренних		Выполнение сам. работы 6 -8	Ответ на лабораторном занятии № 12-14. Ответ на экзамене.

	<p>органов.</p> <p>Органы пищеварения. Строение стенок пищеварительного тракта. Ротовая полость. Органы ротовой полости. Глотка. Пищевод. Желудок, микроскопическое строение его стенки. Тонкий и толстый кишечник. Особенности строения их стенок. Поджелудочная железа. Печень, ее микроскопическое строение. Желчный пузырь.</p> <p>Органы дыхания. Носовая полость. Гортань, ее хрящи, как орган голосообразования. Трахея и бронхи. Легкие. Топография, доли, поверхности, корень легкого, ворота легкого. Микроскопическое строение легких. Ацинус – структурно-функциональная единица легкого. Плевральная полость, средостение.</p> <p>Органы мочевого выделения. Почки, их положение, фиксация, макро- и микроскопическое строение. Нефрон – структурно-функциональная единица. Особенности кровоснабжения почек. Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.</p> <p>Мужские половые органы. Яички. Семявыносящий проток, семенной канатик. Предстательная железа и семенные пузырьки. Мочеполовой канал и пещеристые тела.</p> <p>Женские половые органы. Яичники, маточные трубы, матка, их связки. Влагалище.</p>	4		
Органы внутренней секреции				
	<p>Особенности строения органов внутренней секреции. Их классификация. Щитовидная и околотитовидная железы, вилочковая железа. Их топография. Эндокринные островки поджелудочной железы. Параганглии и надпочечники, их положение и строение. Половые железы как эндокринные органы. Эпифиз. Гипофиз.</p>	2	<p>Выполнение сам. работы 9</p>	<p>Лабораторное занятие №14. Ответ на экзамене.</p>

Физиологические механизмы поведения				
	<p>Психофизиологические особенности человека. Закономерности интегративной деятельности мозга. Исследования формирования поведения в норме и патологии. Формы поведения. Роль в формировании поведения потребностей, мотивации, эмоций. Функциональная система П.К. Анохина. Виды памяти в биологических системах. Кратковременная и долговременная память.</p>	8	Выполнение сам. работы 10	Ответ на экзамене.
Физиологические аспекты здоровья человека				
	<p>Здоровье – соматическое и психическое. Факторы риска, причины сердечно-сосудистых, инфекционных заболеваний. Нарушения углеводного, липидного и жирового обменов и возможности их физиологической коррекции. Стресс и адаптации. Положительные и отрицательные составляющие стрессорной реакции. Психоэмоциональный стресс. Генетико-физиологические аспекты здоровья. Пренатальное развитие ребенка, становление эндокринной регуляции и развитие центральной нервной системы. Наследственные заболевания. Диагностика и методы анализа индивидуального здоровья. Классификация диагностических моделей. Факторы прогноза здоровья: пол, конституции, тип кровообращения.</p>	10	Выполнение сам. работы 11	Лабораторное занятие №15. Ответ на экзамене.

4.1 Задания для выполнения самостоятельной работы

Самостоятельная работа № 1.

Задание 1. Ответьте на тестовые задания:

1. Неандертальцы в эволюции человека соответствуют стадии
 - а/ древних людей
 - б/ древнейших людей
 - в/ предшественников человека
 - г/ гоминоидов – общих предков человека и обезьяны

2. Первые памятники первобытного искусства появились в процессе эволюции среди
- а/ неандертальцев
 - б/ кроманьонцев
 - в/ австралопитеков
 - г/ питекантропов
3. Общими предками человека и человекообразных обезьян считают
- а/ дриопитеков
 - б/ австралопитеков
 - в/ питекантропов
 - г/ древних обезьян
4. На какой стадии человека появились человеческие расы
- а/ австралопитек
 - б/ питекантроп
 - в/ кроманьонцы
 - г/ неандертальцы
5. Эволюция человека как биологического вида
- а/ не происходит, т.к. благодаря развитию медицины естественный отбор в популяциях человека не действует
 - б/ продолжается, т.к. отбор в популяциях человека идет, он – фактор сохранения генофонда, сдерживания распространения мутаций
 - в/ невозможна, т.к. все расы человека принадлежат к одному виду, и между ними нет генетической изоляции, а географическая изоляция стирается в связи с активной миграцией населения
 - г/ совершается очень медленно, т.к. в генофонде встречаются только рецессивные мутации
6. Антропогенез – это процесс
- а/ исторического развития живой природы
 - б/ индивидуального развития человека
 - в/ эмбрионального развития человека
 - г/ эволюционно-исторического формирования человека
7. Ведущую роль в эволюции человечества играют
- а/ только социальные факторы
 - б/ только биологические законы
 - в/ социальные факторы и биологические законы
 - г/ движущие формы естественного отбора

Самостоятельная работа № 2.

Задание 1. Оформить в виде таблицы материал по теме «Основные группы мышц».

Название мышцы	Где берет начало	Место прикрепления	Выполняемая функция

Самостоятельная работа № 3.

Задание 1. В тексте некоторые слова или фразы замещены буквами в скобках. Вместо каждой из таких букв вставьте подходящее слово или фразу. Повторение буквы будет означать повторение того же слова или фразы.

Левая венечная артерия начинается от (а) и (б) клапаном.

Левая венечная артерия разделяется на (в), которая проходит вниз по (г) борозде к верхушке сердца, и (д) пересекающую (е) борозду и идущую по задней поверхности сердца, где проходит вместе с (ж).

(ж) образуется за счет слияния (з) и (и), и впадает в (к).

Правая венечная артерия идет вниз по (е) борозде, давая ветви, идущие к (л) предсердию.

Синусно-предсердный узел обычно снабжается кровью из (м) венечной артерии, предсердно-желудочковый узел – из (н) венечной артерии.

Задание 2. Ответьте на тестовые задания:

1. Артерия, по которой течет венозная кровь:

- а. почечная
- б. бедренная
- в. легочная

2. Малый круг кровообращения заканчивается в:

- а. правом предсердии
- б. правом желудочке
- в. левом предсердии

3. Стенки кровеносных сосудов образованы тканями:

- а. эпителиальной и мышечной
- б. эпителиальной и соединительной
- в. эпителиальной, мышечной и соединительной

4. Лимфатические сосуды впадают в:

- а. венозные сосуды малого круга кровообращения
- б. вены большого круга кровообращения
- в. артерии большого круга кровообращения

5. Приносящими называют те лимфатические сосуды, по которым лимфа поступает в:

- а. лимфатические узлы
- б. лимфатические протоки
- в. артериальное кровеносное русло
- г. венозное кровеносное русло

6. Лимфатические капилляры отсутствуют в:

- а. коже и спинном мозге
- б. спинном мозге и хрусталике глаза
- в. хрусталике глаза и печени
- г. печени и почках

Самостоятельная работа № 4.

Задание 1. Заполните таблицу «Сплетения, образованные спинномозговыми нервами».

Название сплетения	Чем образовано	Где лежит	Какие нервы дает	Что иннервирует
Шейное				
Плечевое				
Поясничное				
Крестцовое				
Копчиковое				

Задание 2. Заполните таблицу «Характеристика типов коры больших полушарий»

Тип коры	Локализация в большом мозге	Структурное образование
Палеокортекс (древняя кора)		
Архикортекс (старая кора)		
Неокортекс (новая кора)		

Задание 3. А/ Дайте характеристику висцеральных сплетений.

Б/ В составе сплетений вегетативные нервные проводники непосредственно достигают иннервируемых органов. Различают висцеральные сплетения черепно-шейного, грудного, брюшного и тазового отделов.

Название отдела	Какие сплетения входят в состав этого отдела

Самостоятельная работа № 5.

Задание 1. Ответьте на тестовые задания:

1. Рецепторы кожи содержатся в:

а/ эпидермисе

б/ верхнем слое дермы

в/ нижнем слое дермы

2. Слуховые косточки находятся в:

а/ наружном слуховом проходе

б/ наружном слуховом проходе и среднем ухе

в/ среднем ухе

г/ улитке

3. Орган обоняния у человека находится в:

а/ полости рта

б/ нижнем отделе носовой полости

в/ верхнем отделе носовой полости

г/ преддверии носовой полости

4. Желтое пятно – это участок на сетчатке:

а/ желтого цвета из-за присутствия красящих веществ - каратиноидов

б/ где находятся только колбочки

в/ где находятся только палочки

г/ где нет ни колбочек, ни палочек

5. Во внутреннем ухе функцию восприятия звука выполняют:

а/ полукружные каналы

б/ только улитка

в/ полукружные каналы и улитка

6. Светочувствительные пигменты содержатся:

а/ в наружных сегментах палочек и колбочек

б/ во внутренних сегментах палочек и колбочек

в/ в клетках пигментного эпителия, к которому обращены наружные сегменты палочек и колбочек

7. Вкусовые почки расположены на:

а/ вкусовых сосочках языка, мягком небе

б/ мягком небе и задней стенке глотки

в/ вкусовых сосочках языка, мягком небе, задней стенке глотки, надгортаннике

8. Глазное яблоко приводится в движение шестью глазными мышцами:

а/ четыремя прямыми и двумя косыми

б/ четыремя косыми и двумя прямыми

в/ тремя прямыми и тремя косыми

9. Пластинчатые тельца, осязательные тельца, осязательные диски, нервные манжетки являются периферическими частями:

а/ обонятельного анализатора

б/ кожного анализатора

в/ двигательного анализатора

10. Производные кожи, имеющие в основном эпидермальное происхождение:

а/ сальные и потовые железы

б/ волосы и ногти

в/ молочные железы

Самостоятельная работа № 6.

Задание 1. Дайте определение понятию «средостение». Какие органы располагаются в переднем и заднем средостении?

Переднее средостение	Заднее средостение

Задание 2. Ответьте на тестовые задания:

1. Легкие состоят из долей. Их число в левом легком равно:

- а. двум
- б. трем
- в. четырем

2. В каждое легкое входит:

- а. по одному бронху
- б. в левое входит один бронх, в правое - два
- в. по два бронха в каждое легкое

3. К нижним дыхательным путям относятся:

- а. ротовая часть глотки, гортань, трахея, бронхи
- б. гортань, трахея, бронхи, бронхиолы
- в. трахея, бронхи, бронхиолы

4. Непарные хрящи гортани:

- а. черпаловидный, рожковидный
- б. клиновидный
- в. щитовидный, перстневидный, надгортанник

5. Длина трахеи (см):

- а. 10 – 13
- б. 20
- в. 24 - 26

Самостоятельная работа № 7.

Задание 1. Составьте схему выведения желчи и панкреатического сока.

Задание 2. Ответьте на тестовые задания:

1. Проток поджелудочной железы открывается в:

- а. желудок
- б. двенадцатиперстную кишку
- в. тощую кишку
- г. толстую кишку

2. Аппендикс – это полый отросток кишки:

- а. двенадцатиперстной
- б. тощей
- в. слепой
- г. прямой

3. Число молочных зубов у человека равно:

- а. 24
- б. 20

- в. 18
4. В стенке пищевода имеются мышцы:
- а. только поперечно-полосатые
 - б. только гладкие
 - в. в верхней части – поперечно-полосатые, в нижней - гладкие
5. Спереди желудок соприкасается:
- а. с печенью, диафрагмой, передней брюшной стенкой
 - б. с диафрагмой
 - в. с передней брюшной стенкой

Самостоятельная работа № 8.

Задание 1. Составьте схему выведения мочи из организма человека.

Задание 2. Ответьте на тестовые задания:

1. К внутренним женским половым органам относят:
- а/ яичники и их придатки, матка, маточные трубы, влагалище
 - б/ яичники, матка, маточные трубы, влагалище, клитор
 - в/ матка, маточные трубы, влагалище, большие и малые половые губы
 - г/ влагалище, клитор, большие и малые половые губы
2. Мужская половая железа расположена в:
- а/ полости таза
 - б/ брюшной полости
 - в/ предстательной железе
 - г/ мошонке
3. Самый мощный сфинктер (кольцевые мышцы) в теле человека:
- а/ между мочевым пузырем и мочеиспускательным каналом
 - б/ в шейке матки
 - в/ между пищеводом и желудком
 - г/ в основании желчевыводящего протока
4. Развитие зародыша и плода происходит в:
- а/ яичнике
 - б/ маточной трубе
 - в/ матке
 - г/ влагалище
5. Куперовы железы – это железы:
- а/ внутренней секреции
 - б/ внешней секреции
 - в/ секрет которых поступает в семявыносящий канал
 - г/ секрет которых поступает в мочеиспускательный канал

Самостоятельная работа № 9.

Задание 1. Заполните таблицу «Железы внутренней секреции»

Название железы	Топография	Иннервация	Кровоснабжение
Щитовидная			
Паращитовидные			

Вилочковая			
Эпифиз			
Гипофиз			
Надпочечник			

Самостоятельная работа № 10.

Задание 1. Заполните таблицу «Виды памяти»

Виды памяти	Определение	Примеры
По характеру психической активности, преобладающей в деятельности		
По характеру целей деятельности		
По продолжительности сохранения и закрепления материала		

Самостоятельная работа № 11.

Задание 1. Заполните таблицу «Факторы, влияющие на здоровье»

Фактор	Влияние фактора на здоровье человека (положительное; отрицательное)

V. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН

(2 семестр)

1. Предмет «Человек», место в системе биологических наук.
2. Место человека в системе животного мира.
3. Эколого-географическая характеристика приматов.
4. Морфофизиологическая характеристика приматов.
5. Основные этапы антропогенеза.
6. Строение кости как органа. Общий план строения скелета.
7. Классификация и типы соединения костей скелета.
8. Строение мышцы как органа.
9. Классификация мышц. Работа мышц.
10. Телосложение человека.
11. Сердце, топография, внешний вид.
12. Внутреннее строение сердца.
13. Строение стенок сердца. Проводящая система сердца.
14. Строение стенок кровеносных сосудов. Большой и малый круги кровообращения.
15. Общий план строения лимфатической системы.
16. Особенности кровообращения плода.
17. Спинной мозг: топография, макро- и микро- строение.

18. Восходящие проводящие пути ЦНС.
19. Нисходящие проводящие пути ЦНС.
20. Строение продолговатого мозга.
21. Строение моста мозга.
22. Строение среднего мозга.
23. Строение мозжечка.
24. Строение межзачаточного мозга.
25. Основные доли, борозды и извилины конечного мозга.
26. Кора полушарий и подкорковые узлы.
27. Белое вещество конечного мозга.
28. Общие сведения о спинномозговых нервах.
29. Общие сведения о головномозговых нервах.
30. Кожно-двигательный анализатор.
31. Вкусовой и обонятельный анализатор.
32. Слуховой и вестибулярный анализатор.
33. Зрительный анализатор.
34. Симпатический отдел вегетативной нервной системы.
35. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы.
36. Проводящие пути органов дыхания: нос, гортань, трахея, бронхи.
37. Легкие: топография, строение.
38. Почки: топография, строение.
39. Нефрон – структурно-функциональная единица почки. Особенности кровоснабжения нефрона.
40. Мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал.
41. Органы ротовой полости.
42. Глотка, пищевод: строение, топография.
43. Желудок: топография, строение.
44. Тонкий кишечник: строение, топография.
45. Толстый кишечник: топография, строение.
46. Железы пищеварительной системы.
47. Женские половые органы.
48. Мужские половые органы.
49. Интегративная деятельность мозга.
50. Потребность, мотивация, эмоция и их роль в формировании поведения.
51. Виды памяти в биологических системах.
52. Здоровье – соматическое и психическое. Факторы риска.
53. Причины и типы основных патологий.
54. Стресс и адаптация.
55. Методы анализа и коррекции физиологического состояния.
56. Демографическое поведение.

VI. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ПО МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА

Распределение баллов по отдельным видам работ при изучении курса «Человек» для студентов 3 курса биолого-химического факультета:

2 семестр

Лекции – 20 часов, за посещение лекции начисляется 1 балл.

Лабораторные занятия – 36 часов. При защите лабораторной работы на «отлично» начисляется 3 балла, «хорошо» - 2 балла, «удовлетворительно» - 1 балл.

Дополнительные (премиальные) баллы за выполнение самостоятельного задания от 1 до 4 баллов.

Итого за 2 семестр максимальное количество баллов составляет – 99.

ЭКЗАМЕН

Сумма баллов	оценка
60 – 80	«3»
81 – 90	«4»
91 - 100	«5»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биолого-химический факультет

Кафедра безопасности жизнедеятельности, анатомии и физиологии

«СОГЛАСОВАНО»

Декан БХФ

_____ В.Н. Алейникова

« ____ » _____ 200_г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УР

_____ Е.Е. Шваков

« ____ » _____ 200_г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Человек»
по специальности 020201 «Биология»

Составитель:

к.б.н., доцент

ст. преподаватель

Воронкова Е.Г.

Высоцкая Л.М.

Зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности,
анатомии и физиологии

Воронков Е.Г.

Горно-Алтайск, 2009 г.