



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология и методика преподавания»

ОСНОВЫ АНАТОМИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ

Методические указания

Минск
БНТУ
2010

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология и методика преподавания»

ОСНОВЫ АНАТОМИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ

Методические указания
к практическим занятиям для студентов
инженерно-педагогического факультета

Минск
БНТУ
2010

УДК 611+612+613 (075.8)

ББК 5я7

О 75

С о с т а в и т е л ь *Б.К. Романов*

Р е ц е н з е н т ы :

доцент факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,

канд. биол. наук *Т.А. Миклуш*;

доцент кафедры «Технология и методика преподавания»

инженерно-педагогического факультета БНТУ,

канд. пед. наук *А.А. Соловянчик*

Методические указания предназначены для студентов ИПФ с целью ознакомления будущих педагогов с современными знаниями о возрастных анатомо-физиологических особенностях организма, о влиянии различных факторов окружающей среды на здоровье подрастающего поколения.

Знания анатомии, физиологии и гигиены необходимы педагогу при организации учебно-воспитательного и трудового процесса, а также для профилактики различных отклонений состояния здоровья учащихся.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Занятие 1. Клетки и ткани организма	6
Занятие 2. Методы исследования в анатомии, физиологии и гигиене	13
Занятие 3. Строение и функции центральной нервной системы	20
Занятие 4. Зрительный и слуховой анализаторы	25
Занятие 5. Железы внутренней секреции	31
Занятие 6. Кровь и кровообращение	34

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что эффективность учебного процесса во многом определяется степенью учета физиологических и психологических особенностей детей и молодежи. Еще К.Д. Ушинский писал: «Изучение педагогики предполагает уже некоторое предварительное знакомство с устройством и законами жизни и развитие человеческого организма...». При этом он подчеркивал, что конкретные практические рекомендации педагогами должны выводиться из обширного и глубокого знания анатомии, физиологии и патологии.

Эти положения, высказанные выдающимся педагогом, в настоящее время являются особенно актуальными. С одной стороны, непрерывное увеличение объема и сложности учебного материала, а также интенсификация учебного процесса требуют мобилизации психофизиологических возможностей учащихся, поэтому педагог должен четко представлять себе уровень этих возможностей и уметь максимально их использовать. С другой стороны, в последние годы наблюдается тотальное ухудшение состояния здоровья подрастающего поколения, следовательно, построение учебного процесса требует от учителя глубоких знаний анатомии, физиологии и гигиены, ведь здоровье – основной фактор, определяющий эффективность обучения. Только здоровый учащийся способен успешно и полностью овладеть школьной программой без чрезмерного напряжения. Снижение уровня здоровья, как правило, приводит к трудностям обучения, если в школе, ПТУ не созданы условия для нормальной жизнедеятельности организма учащихся. Для успешного обучения и сохранения здоровья учащихся содержание и организация обучения должны соответствовать возрастным функциональным особенностям организма. Эти знания на ИПФ будущие педагоги получают прежде всего из занятий по дисциплине «Основы анатомии, физиологии и гигиены», которая является естественнонаучной основой всей системы педагогического образования.

В этой учебной дисциплине наиболее сложными для усвоения теоретического материала являются вопросы строения и функции таких систем организма, как центральная нервная система, анализаторы, кровь и кровообращение, железы внутренней секреции. Эти разделы анатомии и физиологии в настоящее время приобретают актуальное значение в связи с ростом числа нервно-психических заболеваний, болезней эндокринной системы, «омоложением» сердечно-сосудистых заболеваний, которые прочно закрепились на 1-м месте среди причин смертности. Указанные темы и составили основу практических занятий в соответствии с учебной программой. Этим разделам предшествуют темы: «Клетки и ткани организма», «Методы исследования в анатомии, физиологии и гигиене», которым отводится пропедевтическая роль в изучении дисциплины.

Цель методических указаний – дать будущим педагогам знания, необходимые для успешного осуществления педагогического процесса и сохранения здоровья учащихся.

ЗАНЯТИЕ 1

КЛЕТКИ И ТКАНИ ОРГАНИЗМА

Цель: изучить строение и функции клетки и основных видов тканей; дать представление об органах, системах организма.

Теоретические сведения

Клетка является элементарной структурной и функциональной единицей растительных и животных организмов.

Клетки очень разнообразны по форме, величине, внутреннему устройству и функциям. Общим для всех клеток является их морфологическое строение. Все они состоят из цитоплазмы с ядром и клеточной мембраны. В цитоплазме находятся микроскопические органы клеток – *органоиды*. К ним относятся: митохондрии, рибосомы, лизосомы, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, клеточный центр. Все это общие или универсальные органоиды, которые находятся в любой клетке. В специализированных клетках встречаются специальные органоиды. В большинстве они имеют вид тонких нитей, расположенных в цитоплазме клеток.

Ядро является важнейшим регулирующим аппаратом клетки. Без него клетка не может функционировать полноценно: утрачивает способность к росту и размножению. У человека только красные кровяные тельца (эритроциты) не имеют ядра. Они утрачивают его в процессе развития. В результате такие безъядерные эритроциты живут недолго – всего четыре месяца.

Клетки взаимодействуя друг с другом, образуют ткани. Ткани специализированы на выполнении определенных функций. Различают четыре вида тканей:

- эпителиальную;
- соединительную;
- мышечную;
- нервную.

Эпителиальную ткань иногда еще называют покровной или пограничной. Она покрывает организм снаружи и выстилает изнутри полые внутренние органы. Клетки эпителиальной ткани тесно прилегают друг к другу. Из нее образованы поверхностные слои кожи, слизистые оболочки, выстилающие пищеварительный канал, дыхательные пути и другие органы. Эпителий выполняет защитную функцию, предохраняя организм от попадания в него вредных веществ и микробов. Разные виды эпителия выполняют пищеварительную функцию, вырабатывают гормоны и ферменты, выделяют из организма продукты жизнедеятельности. В зависимости от функции и органа, в состав которого входит эпителиальная ткань, различают эпителий:

- кожный;
- кишечный;
- почечный;
- мерцательный (в воздухоносных путях дыхательной системы);
- железистый.

Соединительная ткань характеризуется мощным развитием межклеточного вещества. Она выполняет трофическую (участвует в обмене веществ), защитную (фагоцитоз), механическую (образует скелет, связки, фасции), гомеостатическую (обеспечивает постоянство внутренней среды организма) функции. В зависимости от строения и функции клеток и межклеточного вещества соединительная ткань делится:

- на собственно соединительную (рыхлая и плотная);
- специальную (ретикулярная, пигментная, жировая);
- твердую скелетную (костная, хрящевая);
- жидкую (кровь и лимфа).

Рыхлая соединительная ткань сопровождает сосуды, образует прослойки внутренних органов. Плотная соединительная ткань формирует сухожилия мышц, связки, фасции, голосовые связки, оболочки сосудов и органов. В отличие от рыхлой она имеет небольшое количество клеток и представлена в ос-

новном межклеточным веществом с большим количеством волокнистых структур.

Жировая ткань выполняет трофическую, депонирующую, формообразующую и терморегулирующую функции.

Ретикулярная ткань состоит из ретикулярных волокон и ретикулярных клеток, которые в неблагоприятных условиях отделяются от ретикулярных волокон и становятся способными к фагоцитозу. Ретикулярные волокна и клетки образуют стро-му органов иммунной системы и кроветворения.

Пигментная ткань образована клетками с пигментом меланином, которые располагаются в эпидермисе кожи, радужке и сосудистой оболочке глазного яблока.

Хрящевая ткань состоит из клеток, аморфного межклеточного вещества и волокон. Различают три вида хрящей: гиалиновый, волокнистый и эластический. Гиалиновые хрящи встречаются в дыхательном тракте, где формируют кончик носа, а также жесткие и гибкие кольца трахеи и бронхов. На концах ребер гиалиновый хрящ образует реберные хрящи между ребрами и грудиной, которые позволяют грудной клетке расширяться и сжиматься в процессе дыхания. В гортани гиалиновые хрящи не только служат опорой, но и участвуют в создании голоса. Волокнистые хрящи служат прочным соединительным материалом между костями и связками. Эластические хрящи содержат волокна, состоящие из эластина и коллагена. Волокна эластина придают хрящу желтоватую окраску. Прочный и упругий эластический хрящ образует надгортанник (перекрывает доступ воздуха, когда пища проглатывается), упругую часть наружного уха и стенки среднего уха. Эластический хрящ вместе с гиалиновым участвует в образовании голосо-производящих частей гортани.

Жидкая соединительная ткань включает кровь и лимфу, межклеточное вещество которых имеет жидкую консистенцию.

Мышечная ткань подразделяется на гладкую и поперечно-полосатую (скелетную и сердечную). Гладкая мышечная ткань

состоит из одноядерных веретенообразных клеток (миоцитов). Вдоль клетки в цитоплазме располагаются тонкие волокна – миофибриллы – с сократительными белками актином и миозинном. Этот вид ткани входит в состав стенок внутренних органов и кровеносных сосудов. Гладкие мышцы сокращаются медленно, произвольно, мало утомляются.

Поперечно-полосатая мышечная ткань (скелетная) образует мышцы туловища, конечностей, головы, языка, верхней части пищевода, гортани и некоторые сфинктеры. Клетки этой ткани называются мышечными волокнами. Эти волокна обладают поперечной исчерченностью, в связи с чем и возникло название данного вида ткани. Ее относят к произвольной мускулатуре, т. к. сокращение контролируется центральной нервной системой. Другой вид поперечно-полосатой мышечной ткани (сердечной) образует средний слой сердечной мышцы (миокарда). Состоит из кардиомиоцитов, которые соединяются друг с другом и образуют комплексы.

Сердечная мышца иннервируется вегетативной нервной системой и сокращается произвольно.

Нервная ткань образует нервную систему. Она состоит из нервных клеток – нейронов, нервных волокон и клеток нейроглии. Элементарной морфофункциональной единицей нервной системы являются нейроны, способные к возбуждению и к проведению нервных импульсов. Клетки нейроглии располагаются вокруг нейронов и выполняют по отношению к ним опорные, питательные и электроизолирующие функции. В случае их гибели количество нейронов не возмещается. Отростки нервных клеток, покрытые миелиновой оболочкой называются нервными волокнами, которые (тысячи и десятки тысяч) образуют нервы, а последние – нервные сплетения. Нервы, нервные сплетения вместе с рецепторами относятся к периферическому отделу нервной системы. Большинство нервов нашего организма смешанные – содержат чувствительные, двигательные и вегетативные волокна.

В состав каждого органа входят различные ткани, которые тесно связаны между собой. Работа всех органов и организма

в целом регулируются *гуморальным и нервным путями*. Гуморальная регуляция осуществляется гормонами, медиаторами, ионами, продуктами обмена, выделяемыми одними клетками в кровь и действующими на другие клетки и органы, изменяя их работу. Ведущее место в этом принадлежит железам внутренней секреции. При этом осуществляется медленная перестройка работы органов. Нервная регуляция обеспечивает более быструю перестройку функций органов, т. к. осуществляется рефлекторно, а скорость передачи импульса в нервной системе достигает 120–140 м/с. Нейрогуморальная регуляция объединяет все функции организма, благодаря чему он функционирует как единое целое.

В течение жизни организма происходит изнашивание и отмирание клеточных и неклеточных элементов (физиологическая дегенерация) и их восстановление (физиологическая регенерация). Эти процессы в различных тканях происходят по-разному. Так, например, клетки эпидермиса живут от 3 до 7 дней, эритроциты – 120 дней, срок жизни мышечных и нервных клеток совпадает со сроком жизни всего организма. Ткани могут восстанавливаться при повреждении. Причем, эпителиальная, соединительная, гладкая мышечная ткани регенерируют хорошо и быстро, поперечно-полосатая мышечная ткань восстанавливается лишь при определенных условиях, а в нервной ткани восстанавливаются лишь нервные волокна.

Задания

1. Провести сравнительное изучение животных клеток.
2. Изучить основные виды тканей организма.

Оборудование

Учебные таблицы: «Схема строения клетки», «Различные типы животных клеток», «Строение нервной клетки», «Нервная система», «Эпителиальные, соединительные и мышечные ткани».

Ход работы

1. Рассмотреть на таблицах общий план строения различных клеток и зарисовать схемы строения двух видов клеток, на рисунке обозначить их основные компоненты (мембрану, ядро, цитоплазму), а на нервной клетке, кроме того, тело, дендриты и аксон.

Результаты изучения органоидов клеток (универсальные и специальные) представить в форме таблицы:

Названия органоидов клетки	Функциональное значение

2. Рассмотреть на таблицах и зарисовать схемы представителей соединительной и эпителиальной тканей, а также фрагменты мышечной ткани (гладкой и поперечно-полосатой).

Сделать выводы:

1) об основных отличиях эпителиальной ткани от других тканей;

2) что общего в разных видах соединительной ткани?

Результаты изучения основных видов тканей представить в форме таблицы:

Название ткани	Расположение	Особенности строения	Функциональные свойства

Контрольные вопросы

1. Клетка как основная структурная и функциональная единица многоклеточного организма. Строение и разнообразие клеток.

2. Основные органоиды клетки, их функциональное значение.

3. Ткани: виды, разнообразие, функциональное значение.

4. Чем отличается рыхлая соединительная ткань от плотной соединительной?
5. Чем отличается соединительная ткань от эпителиальной?
6. Какими общими свойствами характеризуются мышечная и нервная ткани? В чем их различие?
7. Что называется органом? Виды и примеры органов человека.
8. Системы органов. Назовите структуры, образующие различные системы организма: опоры и движения, интегративную и регулирующую, составляющую внутреннюю среду организма.
9. Что такое функциональная система?

Литература

1. Любимова, З.В. Возрастная физиология: учебник для студентов вузов / З.В. Любимова, К.В. Маринова, А.А. Никитина. – М.: Владос, 2003.
2. Назарова, Е.Н. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. – М.: Академия, 2008.
3. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006.
4. Санюкевич, Л.И. Лабораторные занятия по анатомии и физиологии ребенка с основами школьной гигиены / Л.И. Санюкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 1985.
5. Солодовникова, И.И. Биология в терминах и понятиях: анатомия и физиология / И.И. Солодовникова, Д.Б. Сандаков. – Минск: АБЕРСЕВ, 2003.

ЗАНЯТИЕ 2

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНАТОМИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ГИГИЕНЕ

Цель: закрепить теоретические знания о методических приемах изучения человека на уровне клеток, тканей и всего организма; научиться определять некоторые показатели физического развития и функционального состояния организма.

Теоретические сведения

К методам анатомического исследования организма человека относятся:

1) рентгенография, позволяющая получить рентгеновское изображение мягких тканей, которые на обычных рентгенограммах не выявляются, т. к. почти не задерживают рентгеновские лучи;

2) томография, с помощью которой можно получить изображения образований, которые задерживают рентгеновские лучи;

3) компьютерная томография, дающая возможность видеть на телеэкране не статичное «фото» органа, а снимки органов под различными углами, что дает в 1000 раз больше информации, чем обычный рентгеновский снимок;

4) магнитно-резонансная томография, основанная на получении изображения, отражающего распределение плотности ядер водорода (протонов), при помощи электромагнитов. Разные виды тканей (кости, мышцы, сосуды, мозг и т.д.) имеют различное количество атомов водорода. Томограф распознает это, расшифровывает и строит изображение.

К физиологическим методам исследования функций человека относятся наблюдение, естественный и лабораторный эксперимент.

Метод наблюдения не вскрывает сущности физиологических процессов в организме. В этом отношении эксперимент

имеет преимущества, т. к. в нем создаются специальные условия. Он всегда дает ответ на три вопроса: что, как и почему происходит в организме.

Естественный эксперимент осуществляется в натуральной, привычной для испытуемых ситуации.

Метод лабораторного эксперимента используется для изучения функций организма в определенных условиях. Их модификация приводит к ответным реакциям определенных физиологических систем. Такие опыты подразделяются на острые и хронические. Первые проводятся только на предварительно наркотизированных животных. Вторые – и на животных, и на людях с полной безвредностью для их здоровья. С целью их реализации привлекается широкий ассортимент методических приемов, во многом заимствованных из смежных научных отраслей. К ним относятся следующие:

- соматоскопия – визуальная оценка по внешним признакам объекта, его конституции, формы позвоночника, осанки, степени представительства мышечной, жировой ткани и т.д.;

- антропометрия – измерение у человека длины тела, соразмерности его частей, определение массы тела, экскурсии грудной клетки, толщины жировых складок и пр.;

- физиометрия – предусматривает оценку таких параметров, как жизненная емкость легких, их максимальная вентиляция, сила мышц спины, кистей и т.д.

- физиологические методы позволяют судить о функциональном состоянии различных систем организма и его резервных, адаптационных возможностях в целом. В настоящее время широко применяется метод функциональных нагрузок, или проб. Метод дозированных функциональных нагрузок основан на изменении в ходе исследования интенсивности или продолжительности воздействия. К функциональным пробам относятся: дозированные физические и умственные нагрузки, ортостатические пробы (изменение положения тела в пространстве), пробы с задержкой дыхания и др.

В современных условиях наиболее распространенными являются электрофизиологические методы, которые позволяют регистрировать электрические процессы без повреждения покровных тканей – например, электрокардиография, электромиография, электроэнцефалографии (регистрация электрической активности сердца, мышц и мозга). Развитие радиотелеметрии позволяет передавать эти получаемые записи на значительные расстояния, а компьютерные технологии и специальные программы – обеспечивают тонкий анализ физиологических данных.

Таким образом, методы изучения физиологии постоянно совершенствуются и способствуют созданию достаточно полной и объективной картины механизмов функционирования клеток и структур. В свою очередь, правильное понимание функции того или иного органа в организме человека позволяет предметно и своевременно провести диагностику, профилактику и оказать помощь.

При изучении вопросов гигиены детей и подростков применяются следующие методы исследования:

- метод гигиенического наблюдения позволяет проводить исследования как среды, так и реакций организма на различные ее факторы. Этот метод достаточен для гигиенической оценки изучаемого фактора, но недостаточен для его гигиенического нормирования;

- метод естественного гигиенического эксперимента – основной метод в гигиене детей и подростков. Позволяет в условиях обычной жизни детского учреждения наблюдать взаимодействие между организмом и изучаемым фактором, а затем правильно нормировать;

- санитарно-статистический метод широко применяется при изучении проблемы здоровья детей и подростков.

При применении каждого из перечисленных методов в зависимости от конкретно поставленной задачи исследования широко используются различные методики (физические, химические, физиологические и др.), позволяющие оценивать как факторы внешней среды, так и реакции организма.

Особое внимание при изучении дисциплины уделяется физическому развитию подрастающего поколения. Физическое развитие – один из важных показателей здоровья. Для его изучения применяют антропометрические (соматометрия, соматоскопия) и физиометрические методы исследования, позволяющие разработать так называемые стандарты физического развития детей и подростков для каждого возраста, пола и региона проживания. Стандарты, в свою очередь, ложатся в основу гигиенических требований к размерам мебели для школьников, гигиенического обоснования размеров одежды, обуви и всех других предметов жизни, быта и труда.

Индивидуальная оценка физического развития проводится путем сопоставления данных обследуемого со средними величинами показателей для каждой возрастно-половой группы данного региона проживания со стандартами физического развития. Всякое существенное отклонение от средних данных свидетельствует о нарушении физического развития, что часто бывает следствием каких-либо заболеваний. В силу этого антропометрические обследования детей и подростков позволяют дать общую оценку состояния их здоровья.

Для повседневной оценки физического развития не обязательно использовать весь комплекс показателей. Вполне достаточно учитывать основные антропометрические показатели: длину и массу тела, которые на разных этапах онтогенеза меняются с различной интенсивностью (особенно в первый год, 5–7 лет и в 11–16 лет).

Задания

1. Определить длину, массу тела и силу кисти.
2. Овладеть навыками определения частоты пульса в покое.

Оборудование

1. Приборы: секундомер, метроном, кистевой динамометр, ростометр, медицинские весы, тонометры.

2. Образцы электродов для отведения электрической активности от головного мозга, сердечной мышцы и скелетных мышц.

3. Учебные таблицы: «Строение клетки», «Метод условных рефлексов», «Электрокардиограмма», «Электроэнцефалограмма», «Методы исследования органов пищеварения».

Ход работы

1. Измерение длины тела стоя, массы тела и силы кисти

1.1. Измерение длины тела. Испытуемый становится на платформу ростомера спиной к его вертикальной стойке, касаясь ее сомкнутыми пятками, ягодицами и межлопаточной областью спины. Принимаемая поза: носки ног разведены на 15 см, спина выпрямлена, грудь выдвигается вперед, живот слегка подтянут, выпрямленные руки с вытянутыми пальцами примыкают к телу. Голова ориентирована так, чтобы глазнично-ушная горизонталь (линия, проходящая через верхний край козелка уха и наружный нижний край глазницы) была параллельна полу. Подвижная планка опускается до соприкосновения с головой без надавливания. Точность измерения – 0,5 см.

1.2. Определение массы тела. Сняв обувь, испытуемый становится на портативные плоскостные весы, стрелка которых фиксирует его массу. Определенную величину затем сравнивают с возрастным стандартом.

1.3. Определение мышечной силы кисти (динамометрия). Нужно охватить динамометр кистью руки. Выпрямить ее и отвести в сторону от туловища до получения с ним прямого угла, другую руку свободно опустить вдоль корпуса. Максимально сжать кистью динамометр и отметить положение стрелки. Процедуру повторить двукратно через 1–2 мин. И вычислить среднюю величину. Оценивая результаты динамометрии, следует учитывать как абсолютную величину мышечной силы, так и относительную (к весу тела). Удобнее представлять величину мышечной силы в процентном выражении – силовой индекс (СИ):

$$СИ = (A \cdot 100) / МТ,$$

где А – сила мышц, кг;

МТ – масса тела, кг.

Для молодых нетренированных мужчин (до 35 лет) этот показатель составляет 60–70 % от массы тела. Для нетренированных женщин (до 30 лет) силовой индекс составляет 45–50 %.

2. Определение частоты пульса в покое

Пульсом называют ритмические колебания стенки артерий, обусловленные сокращением сердечной мышцы и выбросом крови в артериальную систему. Пульс можно легко обнаружить прикосновением к любой доступной ощупыванию артерии: височной, сонной, подключичной, лучевой, бедренной и др. Но чаще всего пульс определяют на лучевой артерии у основания большого пальца кисти. Для этого указательный, средний и безымянный пальцы накладывают несколько выше лучезапястного сустава, нащупывают артерию и прижимают к кости. При этом кисть обследуемой руки должна находиться на уровне сердца. Подсчет проводится за 10 или 15 секунд с последующим умножением на 6 или 4 соответственно. В результате получаем частоту пульса за одну минуту. У здоровых людей она обычно соответствует частоте сердечных сокращений и составляет в покое у мужчин 60–80 ударов в минуту, у женщин – на 5–10 ударов чаще. Но даже в норме под влиянием различных факторов частота пульса колеблется в довольно широких пределах. Так, у взрослого здорового человека наименьшая частота пульса отмечается в положении лежа, в положении сидя пульс учащается на 4–6 ударов, а в положении стоя – на 10–14 ударов в минуту. Но в группе студентов диапазон колебаний частоты пульса может быть и больше в силу разных причин. В этом легко можно убедиться, если у всех провести подсчет пульса в покое в положении сидя, лежа и стоя. В каждом положении пульс считают в течение 15 секунд трижды и находят среднеарифметическую величину. Все значения необходимо представить в табличной форме.

Показатели частоты пульса в покое

Время, мин	Частота пульса, уд./мин			Среднее значение пульса, уд./мин		
	сидя	лежа	стоя	сидя	лежа	стоя

Необходимо установить различие в частоте пульса в зависимости от положения тела и записать вывод. Отдельным пунктом в нем оцените величину пульса в положении сидя, исходя из следующей шкалы оценки:

41–60 уд./мин – отлично,

61–74 уд./мин – хорошо,

75–80 уд./мин – удовлетворительно,

больше 80 – неудовлетворительно. У девушек на 10 ударов чаще.

Важно учесть, что пульс реже 55 ударов в минуту (а по другим данным и менее 60 ударов) называется брадикардия. Причиной ее возникновения могут быть понижение функции щитовидной железы, некоторые заболевания сердца и др. Однако такое урежение пульса, достигаемое с помощью регулярных физических тренировок, является благоприятным для здоровья фактором, т. к. сердце в этом случае работает более экономично: ударный объем крови возрастает, а сердечные паузы увеличиваются.

Литература

1. Психофизиология ребенка: учебное пособие / М.М. Безруких [и др.]. – М.: Модэк, 2005.

2. Калюнов, В.Н. Практикум по физиологии человека и животных: в 2 ч. / В.Н. Калюнов, Т.А. Миклуш. – Минск: БГПУ, 2004. – Ч. 2.

3. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006.

4. Сборник директивной, нормативно-методической документации по вопросам гигиены детей и подростков: в 2 ч. / сост.: С.Л. Фурс, А.А. Крюкова. – Минск: ЭКСТА, 1995. – Ч. 1.

ЗАНЯТИЕ 3

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Цель: изучить общий план строения, функции и возрастные особенности спинного и головного мозга.

Теоретические сведения

Центральная нервная система (ЦНС) состоит из спинного и головного мозга и выполняет роль регулирующего и управляющего органа организма.

Спинной мозг – низший отдел ЦНС – размещается в позвоночном канале, имеет длину 40–45 см и массу около 40 г. В нем выделяют шейный, грудной, поясничный и копчиковый сегменты, от которых отходит 31 пара спинномозговых нервов, содержащих чувствительные и двигательные волокна и иннервирующих скелетную мускулатуру и кожу. На поперечном разрезе спинного мозга хорошо видно серое и белое вещество. Серое образовано телами нервных клеток, белое – многочисленными отростками, соединяющимися в нервные пути спинного мозга. В задней части серого вещества (задние рога) спинного мозга находятся вставочные нейроны, в передней (передние рога) – двигательные, в спинномозговых узлах – чувствительные.

Спинной мозг принимает участие в восприятии сенсорной информации из разных частей тела, выполняет рефлекторные и проводящие функции и является необходимым звеном нерв-

ной системы в координации сложных движений и вегетативных функций.

Рефлекторная функция спинного мозга состоит в том, что в его сегментах находятся центры простых рефлекторных реакций. Это рефлексы скелетной мускулатуры (коленный, ахиллов, двуглавой мышцы плеча и др.). Здесь же находятся рефлексы, обеспечивающие поддержание позы, а также вегетативные рефлексы: потоотделения, мочеиспускания, дефекации, сосудодвигательные, эрекции полового члена, эякуляции и некоторые другие.

Нервные волокна, составляющие основную массу белого вещества, образуют проводящие пути спинного мозга. По этим путям устанавливается связь между различными частями ЦНС и проходят импульсы в восходящем и нисходящем направлениях. Проводящая функция спинного мозга в восходящем направлении осуществляется по нервным афферентным путям, передающим импульсы от всех участков тела в головной мозг, где происходит их анализ и синтез, а по нервным эфферентным путям (нисходящим) из головного мозга движется поток управляющих импульсов, изменяющих деятельность скелетной мускулатуры и внутренних органов. Деятельность спинного мозга человека в значительной степени подчинена координирующим влияниям вышележащих отделов ЦНС.

Головной мозг – важнейшая часть ЦНС. Его подразделяют на ствол, мозжечок, промежуточный мозг и конечный мозг. К стволу относятся продолговатый мозг, мост и средний мозг. Функции стволовых структур головного мозга тесно связаны с регуляцией процессов жизнедеятельности организма. В промежуточном мозге находятся две важнейшие структуры: таламус (зрительный бугор) и гипоталамус (подбугровая область).

Таламус – центр, через который проходят все нервные чувствительные пути головного мозга, прежде чем они достигнут

коры больших полушарий. Он участвует в формировании ощущений и эмоциональной окраски поведения человека.

Гипоталамус представляет собой высший вегетативный центр организма, регулирующий обмен веществ, температуру тела, деятельность всех внутренних органов, чувства голода и жажды. Он играет также важную роль в формировании положительных и отрицательных эмоций. А связь гипоталамуса с дирижером желез внутренней секреции – гипофизом – обеспечивает нервную регуляцию эндокринных функций. Такое многообразие функций гипоталамуса дает основание расценивать его как высший подкорковый центр регуляции жизненно важных процессов организма.

Всю работу ЦНС объединяет самый главный и сложный ее отдел – большие полушария головного мозга. В отличие от остальных отделов ЦНС (кроме мозжечка) здесь серое вещество располагается снаружи, образуя кору головного мозга (КГМ). Извилины (складки) коры и разделяющие их борозды (углубления) определяют ее своеобразный рельеф.

Большие полушария – парные образования. У человека они составляют почти 80 % от общей массы мозга. Уже к моменту рождения ребенка три главные борозды (центральная, боковая и теменно-затылочная) делят каждое полушарие на четыре доли: лобную, теменную, затылочную и височную. Лобная доля находится впереди центральной борозды. Теменная доля ограничена впереди центральной бороздой, позади – теменно-затылочной, внизу – боковой. Затылочная доля находится позади теменно-затылочной борозды. Височная доля ограничена вверху глубокой боковой бороздой. Каждая доля мозга, в свою очередь, делится бороздами на ряд извилин.

В коре каждого полушария головного мозга выделяют различные по функциональному назначению зоны. Проекционные сенсорные (чувствительные) зоны принимают и обрабатывают информацию от органов чувств противоположной половины тела (корковые концы анализаторов, по И.П. Павлову).

Различают зрительную, слуховую, обонятельную, вкусовую, кожно-мышечную сенсорные зоны.

Моторные (двигательные) зоны коры в каждом полушарии занимают задние отделы лобной доли и осуществляют контроль и управление движениями противоположной стороны тела. Центры движений разных мышечных групп представлены неодинаково и занимают неравномерные области.

Ассоциативные области коры составляют у человека основную часть ее поверхности, и именно с ними связано формирование познавательной деятельности и психических функций. В задних ассоциативных областях коры левого полушария выделяются поля, непосредственно связанные с речевыми процессами, – центр Вернике в задневисочной коре, осуществляющий восприятие речевых сигналов. А в нижних отделах лобной области коры располагается центр Брока, связанный с произнесением речи.

Задания

1. Изучить внутреннее строение спинного мозга.
2. Изучить строение и функции основных отделов головного мозга.

Оборудование

1. Разборные муляжи головного мозга человека.
2. Учебные таблицы: «Спинной мозг и схема коленного рефлекса»; «Сагиттальный разрез головного мозга человека»; «Большие полушария головного мозга»; «Локализация функций в коре головного мозга».

Ход работы

1. Изучить по таблицам и книгам внутреннее строение спинного мозга.

Зарисовать схему поперечного среза спинного мозга, обозначив серое и белое вещество, передние, боковые и задние рога, расположение промежуточных и двигательных нейронов, задний (афферентный) и передний (эфферентный) корешки спинного мозга.

2. По муляжу рассмотреть форму головного мозга человека, напоминающего по внешнему виду гриб: «корень» – это так называемый ствол мозга, «шляпку» гриба образуют большие полушария – правое и левое. Изучить расположение основных пяти отделов мозга и их составных частей. Зарисовать схему срединной поверхности головного мозга, на рисунке отметить: продолговатый мозг, мост, мозжечок, средний мозг (ножки мозга и четверохолмие), промежуточный мозг (таламус и гипоталамус), большие полушария, а также мозолистое тело и гипофиз.

Результаты изучения ЦНС представить в табличной форме.

Изучение центральной нервной системы

№ п/п	Название отделов ЦНС и ее составных частей	Функциональное значение	Возрастные особенности

Литература

1. Методические указания к изучению курса «Возрастная физиология и школьная гигиена / сост. Б.К. Романов. – Мозырь, 1989.

2. Назарова, Е.Н. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Е.Н. Назарова. – М.: Аккадемия, 2008.

3. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006.

4. Санюкевич, Л.И. Лабораторные занятия по анатомии и физиологии ребенка с основами школьной гигиены / Л.И. Санюкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 1985.

ЗАНЯТИЕ 4

ЗРИТЕЛЬНЫЙ И СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОРЫ

Цель: углубить знания об анализаторах (сенсорных системах), их общих принципах строения и свойствах, об особенностях строения органов зрения и слуха и условиях их нормального функционирования.

Теоретические сведения

Анализатор – это система органов, воспринимающая и анализирующая сигналы, как из внешней среды, так и из внутренней. Способствует познанию окружающего мира, формирует ощущения.

Помимо зрительного, слухового, вкусового, обонятельного и осязательного (тактильного) анализаторов, соответствующих пяти органам чувств, в организме имеются вестибулярный, анализаторы внутренних органов и др. Все анализаторы имеют единый принцип строения: они состоят из трех тесно связанных между собой отделов – периферического, проводникового и центрального.

Рецепторы являются периферическим звеном анализатора. Проводниковая часть анализатора представлена чувствительным нервом и рядом подкорковых ядер, через которые проходит информация от рецепторов в кору больших полушарий. Посредником, в котором сходятся все раздражения от внешнего и внутреннего мира, является таламус.

Наиболее сложно устроена центральная часть анализатора. Она представлена сенсорной (чувствительной) областью коры больших полушарий, куда приходят афферентные волокна восходящих сенсорных путей. Центральная часть каждого анализатора расположена в определенном участке коры. Так, слуховой анализатор заканчивается в верхней височной извилине, зрительный – в средней части затылочной доли вокруг шпорной борозды и т.д.

Зрительный анализатор. Его периферическим отделом являются фоторецепторы (палочки и колбочки), расположенные на сетчатой оболочке органа зрения – глазах. Под влиянием энергии света в фоторецепторах возникают нервные импульсы, которые по зрительному нерву (проводниковый отдел) поступают в затылочную область – центральный отдел анализатора. В нейронах этой области и возникают зрительные ощущения.

Орган зрения состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата. Стенку глазного яблока образуют три оболочки. Переднюю часть фиброзной, или наружной, оболочки глаза называют роговицей, которая в дальнейшем переходит в склеру, или белочную оболочку. Следующей оболочкой глаза является сосудистая. Внутренняя оболочка состоит из сетчатки, на которой расположены фоторецепторы.

В состав глаза входят рецепторный аппарат и оптическая система. Значение последней заключается в том, что она собирает световые лучи и обеспечивает четкое действительное изображение предметов на сетчатке, но в уменьшенном и обратном виде. Оптическая система глаза состоит из роговицы, хрусталика, передней камеры глаза, задней камеры глаза и стекловидного тела. Поступающие в глаз световые лучи проходят через его оптическую систему и попадают на сетчатку. Для ясного видения предмета необходимо, чтобы лучи от всех его точек попали на сетчатку. Человек с нормальным зрением может хорошо рассмотреть как близко, так и далеко расположенные предметы. Приспособление глаза к ясному видению разноудаленных

предметов называют аккомодацией. Аккомодация осуществляется путем изменения кривизны хрусталика, что приводит к сдвигам в его преломляющей способности (рефракции).

Существуют две главные аномалии преломления лучей в глазу: дальнозоркость и близорукость. Они связаны, как правило, не с недостаточностью преломляющих сред, а с изменением оси глазного яблока. В дальнозорком глазу продольная ось глаза короткая, поэтому лучи, идущие от далеких предметов, собираются позади сетчатки. На сетчатке же получается круг светорассеяния, неясное, расплывчатое изображение предметов. Этот недостаток оптической системы глаза может быть исправлен путем применения двояковыпуклых стекол, усиливающих преломление лучей. Если продольная ось глаза слишком длинная (при близорукости), то главный фокус будет находиться не на сетчатке, а перед ней, в стекловидном теле. Чтобы ясно видеть вдаль, близорукий человек должен поместить перед собой вогнутые стекла, которые уменьшают преломляющую силу хрусталика и тем самым отодвигают изображение на сетчатку.

С возрастом орган зрения человека претерпевает значительные многофункциональные перестройки. Например, длина глазного яблока у новорожденных 16 мм, а его масса 3 г. К 20 годам эти цифры соответственно увеличиваются до 23 мм и 8 г. Аккомодация у детей выражена в большей степени, чем у взрослых. Эластичность хрусталика с возрастом уменьшается и соответственно падает аккомодация. У дошкольников вследствие более плоской формы хрусталика очень часто встречается дальнозоркость. В школьные годы увеличивается число близоруких. Появлению близорукости способствуют нарушения гигиены зрения: чтение лежа, выполнение уроков в плохо освещенной комнате, увеличение напряжения на глаза и др.

Слуховой анализатор. Его периферический отдел представлен спиральным (кортиевым) органом внутреннего уха. Нервные импульсы, образующиеся в рецепторах спирального

органа через проводниковый путь (слуховой нерв) идут в различные структуры мозга и в конечном счете в височную область коры больших полушарий (центральный отдел анализатора). В этом отделе нервные импульсы преобразуются в слуховые ощущения.

Орган слуха включает наружное, среднее и внутреннее ухо. В состав наружного уха входят ушная раковина, наружный слуховой проход. За счет ушной раковины улавливаются звуковые колебания. Наружный слуховой проход служит для проведения звуковых колебаний к барабанной перепонке, которая отделяет наружное ухо от среднего. В состав среднего уха входит система слуховых косточек (молоточек, наковальня, стремечко) и слуховая (евстахиева) труба. Значение слуховых косточек состоит в том, что они участвуют в передаче колебаний барабанной перепонки окну преддверия, а затем эндолимфе улитки внутреннего уха. В состав внутреннего уха входят преддверие, полукружные каналы и улитка, в которой расположены особые рецепторы, реагирующие на звуковые волны. Преддверие и полукружные каналы к органу слуха не относятся. Они представляют собой вестибулярный аппарат, который участвует в регуляции положения тела в пространстве и сохранении равновесия.

Улитка – это костный, постепенно расширяющийся спиральный канал, образующий 2,5 витка. Внутри среднего канала улитки, в улитковом ходе, находится звуковоспринимающий аппарат – кортиев орган. В его состав входят рецепторные волосковые клетки, колебания которых преобразуются в нервные импульсы, распространяющиеся по волокнам слухового нерва.

В процессе постнатального развития слуховой анализатор человека не претерпевает существенных изменений, как его орган зрения. Четкие реакции на звук появляются у ребенка в 7–8 недель после рождения. Окончательное морфофункциональное формирование органа слуха у детей заканчивается к 12 годам. К этому возрасту значительно повышается острота слуха, которая достигает максимума к 14–19 годам и после 20

лет уменьшается. С возрастом также изменяются пороги слышимости и падает верхняя частотная граница слуха.

Задания

1. Изучить строение глазного яблока и механизмы аккомодации и рефракции глаза.
2. Изучить строение и возрастные особенности органа слуха человека.

Оборудование

1. Муляжи глазного яблока и уха человека.
2. Учебные таблицы «Зрительный анализатор», «Слуховой анализатор», «Схема строения глаза», «Схема строения уха».
3. Учебно-методические карточки «Зрительный анализатор», «Слуховой анализатор».
4. Контрольные анатомические карты «Строение глазного яблока», «Строение уха».

Ход работы

1. Рассмотреть на разборном муляже глазное яблоко человека. С помощью таблиц и учебно-методических карточек найти основные его компоненты: три оболочки (белочная, сосудистая, сетчатая), оптическую и световоспринимающую системы. Выяснить роль этих компонентов и их составных частей. Зарисовать схему строения глаза, на которой обозначить: роговицу, переднюю и заднюю камеру, радужную оболочку, ресничную мышцу, хрусталик, стекловидное тело, белочную оболочку (склеру), сетчатку, желтое пятно с центральной ямкой, слепое пятно, зрительный нерв, оптическую и зрительную ось.

Результаты изучения глазного яблока представить в виде таблицы.

Особенности строения и функции глазного яблока

№ п/п	Название основных компонентов глазного яблока	Функциональное значение	Возрастные особенности

Кроме этого, необходимо выписать компоненты глазного яблока, участвующие в механизме аккомодации, а также зарисовать схему преломления лучей в нормальном, близоруком и дальнозорком глазу. Сделать выводы о соотношении продольной и поперечной оси при близорукости и дальнозоркости.

2. По разборным муляжам изучить общий план строения уха человека. Рассмотреть расположение 3 отделов уха и их составных частей: наружного уха (ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка), среднего уха (барабанная полость, слуховые косточки, евстахиева труба), внутреннего уха (преддверие, полукружные каналы, улитка). Выяснить их функциональное значение. Результаты изучения уха человека представить в табличной форме.

Особенности строения и функции уха человека

№ п/п	Название отдела уха человека	Название составных частей отдела уха	Функциональное значение

Литература

1. Айзман, Р.И. Избранные лекции по возрастной физиологии и школьной гигиене: учебное пособие / Р.И. Айзман, В.М. Ширишова. – Новосибирск, 2002.

2. Глушкова, Е.К. Береги зрение / Е.К. Глушкова. – М.: Медицина, 1987.

3. Методические указания к лабораторным занятиям по возрастной физиологии / сост. Б.К. Романов. – Мозырь, 1986.

4. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006.

5. Санюкевич, Л.И. Лабораторные занятия по анатомии и физиологии ребенка с основами школьной гигиены / Л.И. Санюкевич. – Минск: Вышэйшая школа, 1985.

ЗАНЯТИЕ 5

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Цель: получить комплексное представление о строении и функциях желез внутренней секреции (ЖВС), о взаимодействии нервной и гуморальной систем в регуляции жизнедеятельности организма.

Теоретические сведения

Железы внутренней секреции оказывают значительное влияние на все стороны жизнедеятельности организма человека. В организме 8 ЖВС: гипофиз, эпифиз, щитовидная, паращитовидная, зубная (вилочковая), поджелудочная, надпочечники и половые железы. В них образуются различные физиологически активные вещества – гормоны, которые выделяются непосредственно в кровь. Гормоны принимают участие в регуляции роста и развития, обмена веществ и энергии, в координации всех физиологических функций организма, в проявлении биоритмологической активности и цикличности некоторых процессов (например, половых циклов у женщин). Деятельность каждой ЖВС осуществляется только в тесной связи друг с другом. Это взаимодействие происходит благодаря влиянию гормонов на функциональную активность ЖВС, а

также действию гормонов на нервные центры, которые, в свою очередь, изменяют действие желез. В настоящее время доказана регулирующая роль нервной системы в секреции гормонов. Некоторые нейроны кроме своих основных функций способны секретировать физиологически активные вещества – нейросекреты. Особо важную роль в нейросекреции играют нейроны гипоталамуса, анатомически тесно связанные с гипофизом. Именно нейросекреция гипоталамуса определяет секреторную активность гипофиза, а через него и всех других эндокринных желез.

Таким образом, гипоталамус координирует все вегетативные процессы организма, выполняя функции высшего вегетативного нервного центра, а также регулирует деятельность эндокринных желез.

Несмотря на столь совершенную регуляцию ЖВС, их функции могут существенно изменяться. Возможно либо усиление ЖВС – гиперфункция, либо уменьшение секреции – гипофункция. Нарушение функций ЖВС сказывается на процессах жизнедеятельности организма.

Особенно значительные нарушения наблюдаются при возникновении эндокринных заболеваний в детском и подростковом возрасте, которые могут приводить к физической неполноценности ребенка и наносить вред его психическому развитию.

Гормональный дисбаланс нередко наблюдается и как временное явление в процессе роста и развития детей и подростков. Наиболее заметные эндокринные перестройки происходят в подростковом возрасте, в процессе полового созревания. Эти гормональные сдвиги определяют многие особенности их высшей нервной деятельности (ВНД) и накладывают отпечаток на все стороны поведения.

При оптимальной организации учебно-воспитательной работы с детьми и подростками требуется знание не только особенностей деятельности нервной системы и ВНД, но и осо-

бенностей ЖВС. В связи с этим будущим педагогам интересно ознакомиться с тем, на какие процессы жизнедеятельности оказывает влияние работа той или иной ЖВС и какие нарушения возникают в организме при снижении (гипофункции) или повышении (гиперфункции) деятельности этой железы.

Задания

1. Изучить анатомо-физиологические и возрастные особенности ЖВС.

Оборудование

1. Таблицы «Железы внутренней секреции», «Механизм активизации коры надпочечников при стрессе».

2. Учебно-методические карточки «Железы внутренней секреции».

3. Контрольные анатомические карты «Железы внутренней секреции».

Ход работы

По учебно-методической литературе, карточкам и таблицам изучить основные структурно-функциональные особенности ЖВС. Особое внимание обратить на изменения в организме при гипофункции и гиперфункции ЖВС. Результаты изучения ЖВС представить в виде таблицы.

Изучение желез внутренней секреции

№ п/п	Название железы	Расположение в организме	Гормоны	Основные функции	Возрастные особенности

Литература

1. Физиология человека: учебник: курс лекций / Н.А. Агаджанян [и др.]. – СПб.: Сотис, 1998.
2. Возрастная физиология: учебник для студентов вузов: в 2 ч. / З.В. Любимова [и др.]. – М.: Владос, 2003. – Ч.1.
3. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006.

ЗАНЯТИЕ 6

КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ

Цель: ознакомиться со строением и функциями клеток крови, общим планом строения сердца, возрастными особенностями кровообращения.

Теоретические сведения

Кровь относится к жидкой соединительной ткани организма и состоит из форменных элементов (клетки крови) и плазмы (жидкая часть крови). К форменным элементам относят красные кровяные тельца (эритроциты), белые кровяные тельца (лейкоциты) и кровяные пластинки (тромбоциты). Большую часть клеток крови составляют эритроциты. Это безъядерные клетки диаметром 7–8 мкм и толщиной около 2 мкм. По форме они напоминают двояковогнутую линзу, что увеличивает их поверхность и способствует выполнению главной функции – переносу кислорода от легких ко всем клеткам тела. Лейкоциты отличаются от эритроцитов наличием ядра и способностью к активному амебоидному движению. Они могут через межклеточные пространства выходить в ткани. Основная функция лейкоцитов состоит в защите организма от возбудителей болезней. Различают несколько видов лейкоцитов, обладающих морфологическими и функциональными отличиями: зернистые

и незернистые (в зависимости от наличия в цитоплазме зернистости). К зернистым формам относятся нейтрофилы, эозинофилы и базофилы, к незернистым – лимфоциты и моноциты. В крови поддерживается относительно постоянное количественное соотношение лейкоцитов. Это соотношение выражают в процентах и называют лейкоцитарной формулой. При ряде заболеваний характер лейкоцитарной формулы меняется, что учитывается в клинике с диагностической целью.

Третий вид форменных элементов крови – тромбоциты. Они представляют собой бесцветные, овальной или округлой формы, лишенные ядер тельца. Их диаметр всего 2–5 мкм. Они имеют важное значение в свертывании крови.

Кровь выполняет жизненные функции, находясь в непрерывном движении. Кровообращение обеспечивается деятельностью сердца и кровеносных сосудов. Сердце – центральное звено системы кровообращения. Оно расположено в грудной полости ассиметрично между легкими. Своим основанием сердце обращено к позвоночнику, а его верхушка упирается в пятое левое межреберье. Сердце лежит внутри околосердечной сумки – перикарда. Стенка сердца состоит из 3 слоев: наружного (эпикарда), внутреннего (эндокарда), среднего (миокарда). Основную массу сердца составляет миокард, состоящий из особого рода поперечно-полосатой мышечной ткани. Наибольшая толщина миокарда в желудочках, которые выталкивают кровь в большой и малый круги кровообращения. Из сердца кровь выталкивается по артериям (самая большая из них – аорта), а по венам – притекает к сердцу.

Кровоснабжение самого сердца осуществляется по специальным сосудам. В начальной части аорты отходят 2 артерии (левая и правая коронарные). Основные стволы их идут вокруг сердца, по борозде, отграничивающей предсердие от желудочков. Получается своеобразная корона, почему сосудам и дано такое название. Закупорка артерий – одна из причин инфаркта, а их сильное и внезапное сужение приводит к стенокардии, сопровождающейся болями в сердце, возникновением одышки.

В нормальных условиях кровь через сердце движется только в одном направлении – от предсердия в желудочек и далее в артерии. Обратный ток крови невозможен благодаря наличию 2 видов клапанов: створчатых (между предсердиями и желудочками); полулунных (между желудочками и артериями). Нередко сердечные клапаны могут повреждаться (например, при ревматизме и других воспалительных процессах). В этом случае они не могут достаточно плотно закрываться и часть крови будет с силой выбрасываться обратно. Работа сердца нарушается, возникают пороки сердца.

Задания

1. Изучить строение и функции клеток крови.
2. Ознакомиться с общим планом строения сердца человека.
3. Провести сравнительное изучение кровообращения в онтогенезе.

Оборудование

1. Муляжи сердца человека и органов грудной полости.
2. Учебные таблицы: «Кровь», «Сердце», «Схема кровообращения», Кровообращение плода и взрослого.
3. Учебно-методические карточки «Кровь и кровообращение»;
4. Контрольные анатомические карты «Строение сердца».

Ход работы

1. Используя учебно-методическую литературу и таблицы, выяснить структурно-функциональные особенности клеток крови человека. Для этого: 1) зарисовать отдельных представителей эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов; 2) отдельно зарисовать различные виды лейкоцитов: зернистые (эозинофилы, базофилы, нейтрофилы) и незернистые (лимфоциты, моноциты), уточнить их изменения с возрастом, соотношение в лейкоцитарной формуле, роль в диагностике болезней, участие в фагоцитозе; 3) зарисовать схемы эритроцитов человека

и лягушки, сравнить их по величине и клеточной структуре, выяснить причины отличий.

Результаты изучения форменных элементов крови человека представить в виде таблицы.

Изучение форменных элементов крови

Клетки крови	Особенности строения	Основные функции

2. Пользуясь муляжами, таблицами и учебно-методической литературой, изучить расположение следующих компонентов сердца: верхушки и основания, предсердий и желудочков, створчатых и полулунных клапанов, слоев сердца – эпикарда, миокарда, эндокарда, а также сосудов основания сердца – аорты, легочного ствола с двумя легочными артериями, нижней и верхней полых вен, четырех легочных вен, коронарных сосудов.

3. По таблицам и учебно-методическим карточкам изучить структуру большого и малого кругов кровообращения у плода. Зарисовать схемы строения сердца плода и взрослого человека, на которых обозначить: полости, клапаны сердца, крупные сосуды, которые подходят к сердцу и отходят от него, а также овальное отверстие и артериальный проток (у плода). На рисунке сердца стрелками обозначить направление движения крови.

Сделать заключение о роли овального отверстия и артериального протока в системе кровообращения плода и об изменении характера кровообращения после рождения ребенка.

Литература

1. Александров, А.А. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте / А.А. Александров. – М.: Медицина, 1987.

2. Назарова, Е.Н. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. – М.: Академия, 2008.
3. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006.
4. Хрипкова, А.Г. Возрастная физиология и школьная гигиена: пособие для студентов педагогических институтов / А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова, Д.А. Фарбер. – М.: Просвещение, 1990.

Учебное издание

ОСНОВЫ АНАТОМИИ,
ФИЗИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ

Методические указания
к практическим занятиям для студентов
инженерно-педагогического факультета

С о с т а в и т е л ь
РОМАНОВ Борис Кириллович

Редактор Е.О. Коржуева
Компьютерная верстка Д.К. Измайлович

Подписано в печать 05.10.2010.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,21. Уч.-изд. л. 1,73. Тираж 50. Заказ 836.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.