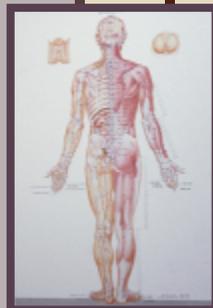


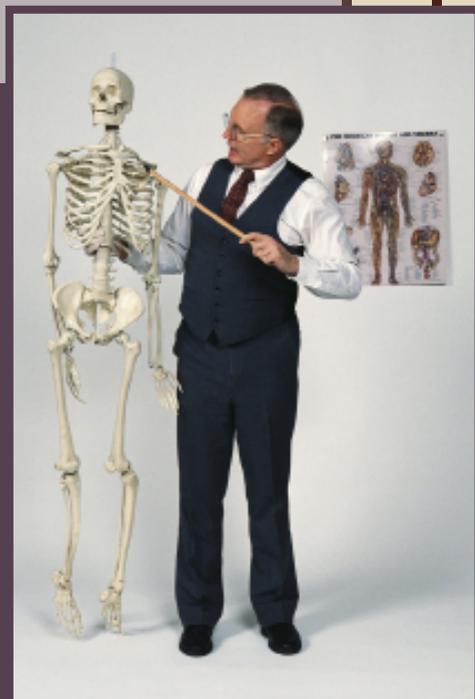
Министерство образования и науки Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет
Гуманитарно-педагогический институт
Кафедра «Теоретическая и прикладная психология»

С.А. Кузьмичев



АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Практикум



© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2018

ISBN 978-5-8259-1235-6

УДК 611:612(075.8)

ББК 28.705я73

Рецензенты:

д-р психол. наук, профессор кафедры психологии управления
Тольяттинского филиала Самарской гуманитарной
академии *С.В. Быков*;
канд. психол. наук, доцент Тольяттинского государственного
университета *И.В. Костакова*.

Кузьмичев, С.А. Анатомия и физиология человека : практикум /
С.А. Кузьмичев. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.

Практикум содержит базовые теоретические данные, практические задания, табличные и графические иллюстрации, контрольные тесты, вопросы для самопроверки и глоссарий.

Будет полезен при самоподготовке по теоретическим основам дисциплины и проведении аудиторных занятий в форме практических заданий с элементами лабораторного практикума.

Предназначен в первую очередь для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 37.03.01 «Психология». С учетом особенностей планирования учебного процесса может применяться для заочной и дистанционной форм обучения.

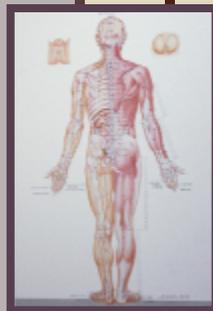
Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2018

Редактор *О.И. Елисева*
Технический редактор *Н.П. Крюкова*
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*
Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *Г.В. Карасева, И.В. Карасев*



Дата подписания к использованию 26.01.2018.
Объем издания 0,9 Мб.
Комплектация издания: компакт-диск, первичная упаковка.
Заказ № 1-77-16.

Издательство Тольяттинского государственного университета
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,
тел. 8 (8482) 53-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
Тема 1. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА	7
Тема 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РОСТА И РАЗВИТИЯ	16
Тема 3. ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ РЕГУЛЯЦИЯ	24
Тема 4. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ	32
Тема 5. КАРДИО-РЕСПИРАТОРНАЯ СИСТЕМА	42
Тема 6. ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	53
Тема 7. СЕНСОРНЫЕ АППАРАТЫ	67
Тема 8. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	77
КЛЮЧИ К ТЕСТАМ	93
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	97
ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	99

ВВЕДЕНИЕ

Анатомия и физиология человека – дисциплина, ознакомление с которой у студентов-психологов проходит на начальном этапе обучения. Это связано с тем, что дальнейшая подготовка бакалавров психологии должна опираться на базовые представления о морфологической организации человека, его систем, органов и о принципах функциональной регуляции.

Успешное освоение материала студентами во многом определяется системной организацией работы, в том числе и на основе разрабатываемых учебных и методических материалов. Таковые могут быть использованы как для задач самостоятельной подготовки, так и в плановых учебных занятиях.

В соответствии с программой курса «Анатомия и физиология человека» заявленная цель изучения состоит в ознакомлении студентов со спецификой и особенностями структурно-функциональной организации человека при рассмотрении его как сложной, иерархически организованной системы, которая является основой для осуществления многообразных и жизненно важных психофизиологических функций.

Основные задачи изучения дисциплины:

– сформировать у студентов представление о человеке как целостной гармоничной системе с механизмами нейрогуморального адаптационного регулирования;

– привить студентам умения и навыки функционально-соматической оценки организма, его систем и органов;

– научить студентов самостоятельному определению специфики психофизиологического и анатомо-физиологического позиционирования организма в условиях практической деятельности.

Структура практикума включает теоретические положения по рассматриваемым темам, практические задания, наглядный графический и табличный контент. Также имеются материалы для проверки и закрепления знаний в виде контрольных вопросов и тестов. Практикум содержит некоторый избыток заданий, что позволяет более гибко подходить к планированию и осуществлению практических занятий.

Подготовка к проведению практических занятий подразумевает освоение теоретического материала практикума, а также информации из рекомендованного списка литературы, прилагаемого к соответствующей теме. Степень усвоения теории может быть оценена самим студентом с привлечением вопросов для самоконтроля. Эти же вопросы могут быть использованы преподавателем для оценки теоретической подготовленности студентов. Тестовый контроль используется на завершающей стадии освоения темы и при сдаче отчетности по практическому заданию. Процедура тестирования может иметь индивидуальный или фронтальный характер и проводится в рамках аудиторных занятий. Результат тестирования рассматривается как составляющая в отчетности по индивидуальным домашним заданиям, поскольку это напрямую связано с уровнем освоения теоретического материала.

Объективная оценка мероприятий по освоению темы складывается путём накопления баллов, количество которых зависит от специфики балльно-рейтинговой системы (БРС). При этом распределение баллов за успешное выполнение практического задания и за результат тестирования имеет вид «пятьдесят на пятьдесят». Соотношение баллов, а также их сумма могут варьировать в зависимости от результата тестирования и специфики выполнения и оформления отчетности по практическому заданию. Ведущую роль при этом имеет формат технологической карты дисциплины. С учетом особенностей учебного плана специальности технологическая карта может быть подвергнута редактированию, что влечет за собой перераспределение баллов по видам отчетности. Перечисленные пункты балльно-рейтинговой оценки могут и не задействоваться при применении иных технологий контроля за усвоением материала.

Тема 1. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Теоретические положения

Организм человека представляет собой сложную систему, характеризующуюся морфологическими и функциональными особенностями. Морфологический аспект отражен как структурная организация в несколько уровней, начиная с клеточного и кончая организменным. Функциональность проявляется как значительное число механизмов регуляции, из которых ведущую роль отводят гуморальной, нервно-рефлекторной и психической регуляции.

Для стандартизации подхода к изучению анатомии человеческого тела принято следующее: тело находится в вертикальном положении, руки опущены по бокам ладонями вперед. В этом положении тело можно рассматривать в трех измерениях. Линии раздела называются плоскостями, которые уточняют положение тела в пространстве. Под сагиттальной плоскостью понимается вертикальная плоскость, посредством которой тело мысленно рассекается в направлении пронзающей его стрелы спереди назад и вдоль тела. Сагиттальная плоскость проходит как раз посередине тела, делит его на две симметричные части: правую и левую. Плоскость, тоже идущая вертикально, но под прямым углом к сагиттальной, параллельно лбу, называется фронтальной. Она делит тело на передний и задний отделы. Третья, горизонтальная, плоскость проводится горизонтально, то есть под прямым углом как к сагиттальной, так и к фронтальной плоскостям. Она делит тело на верхний и нижний отделы.

Расположение органов и частей тела по отношению друг к другу описывается следующим образом. Отдельные точки или линии в плоскостях, располагающиеся ближе к срединной плоскости, обозначаются как медиальные, а лежащие дальше срединной плоскости – как латеральные. Например, почки латеральны (находятся сбоку) по отношению к позвоночнику, который проходит медиально по отношению к почкам (т. е. ближе к срединной плоскости). По расположению более кнутри или кнаружи туловища, головы или конечностей объекты делятся на передние (ближе к передней поверхности

тела), или вентральные, и задние, или дорсальные (ближе к задней поверхности). Например, спинной мозг располагается дорсально к стенке брюшной полости, но вентрально к коже спины. Расположение относительно горизонтального сечения: ближе к верхнему концу тела — верхнее, или краниальное, ближе к нижнему концу — нижнее, или каудальное. Эти термины часто используют для описания положения органов или структур относительно друг друга.

По отношению к частям конечностей употребляются термины «проксимальный» или «дистальный»: проксимальными (близкими) называют части, расположенные ближе к месту начала конечности у туловища, дистальными (отдаленными) — дальше от начала конечностей.

Термины «наружный» и «внутренний» применяются для обозначения положения в отношении полости тела и целых органов как более кнутри или более кнаружи лежащих. Расположение органов относительно поверхности и центра тела описывают терминами «поверхностный» и «глубокий». Термины «ладонный» и «подошвенный» используют для описания внутренней и нижней поверхности соответственно кисти и стопы.

Клетка выступает элементарной, универсальной единицей живой материи. В середине XIX в. немецкий ученый Теодор Шванн со-здал клеточную теорию, основные положения которой таковы:

- 1) все ткани и органы состоят из клеток;
- 2) клетки животные и растительные принципиально сходны и возникают одинаковым путем;
- 3) деятельность организма — результат жизнедеятельности отдельных клеток.

Клеткам присущи свойства: высокоупорядоченное строение, получение энергии извне и ее использование для работы и поддержания упорядоченности, обмен веществ, реакции на раздражения, рост, развитие, размножение, удвоение и передача биологической информации потомкам, регенерация, адаптация к окружающей среде.

Специализированные клетки в организме формируют биологические ткани. Тканью называют сообщество клеток и межклеточного вещества, имеющих сходное строение, происхождение и выполняемые функции.

В организме человека выделяют четыре основных типа тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную, нервную.

Эпителиальные ткани покрывают поверхность тела, выстилают слизистые оболочки и полости внутренних органов. Покровный эпителий подразделяют на однослойный (однорядный, многорядный) и многослойный (ороговевающий и неороговевающий). Покровный эпителий занимает пограничное положение, отделяя внутреннюю среду от внешней, обеспечивает защиту и обмен веществ. Железистый эпителий образует железы, клетки которых синтезируют и выделяют секрет. Компоненты последнего участвуют в регуляции функций организма. Железистый эпителий подразделяют на плоский, кубический, цилиндрический, мерцательный, переходный. Большинство эпителиальных тканей характеризуются высокой репаративной способностью.

Соединительные ткани подразделяются на опорно-трофические (кровь, лимфа, эндотелий, ретикулярная ткань — рыхлая, волокнистая соединительная ткань) и опорные (плотная волокнистая соединительная ткань, костная, хрящевая ткань, которая, в свою очередь, формирует гиалиновые, волокнистые и эластические хрящи). Соединительные ткани содержат в межклеточном веществе значительное количество соединительно-тканых волокон. Выполняют механические функции (опорные), трофические — питание клеток, тканей (кровь), защитные (механическая защита и фагоцитоз).

Мышечные ткани обладают сократимостью. Входя в состав мышечных органов, они обеспечивают подвижность. Подразделяются на гладкую (в составе стенок внутренних органов), поперечно-полосатую (в основном, скелетная мускулатура), поперечно-полосатую сердечную мышечную ткань (в составе миокарда сердца).

Нервная ткань формирует структуры, в ее состав входят различные по строению нервные клетки (нейроны) с отростками и клетки нейроглии (макроглия и микроглия). Нервные клетки обладают возбудимостью и способны передавать возбуждение друг другу по отросткам. Глиальные клетки выполняют разграничительную, опорную, защитную и трофическую функции.

В состав органов входят, как правило, различные ткани, что обеспечивает сложный и дифференцированный характер их работы. Большинство органов имеют полифункциональное назначение.

Органы входят в состав систем, в рамках которых они обеспечивают важнейшие жизненные функции: дыхание, кровообращение, выделение, движение и т. д. Целостность организма выступает как координированный вариант работы органов и их систем.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные клеточные структуры и их функции?
2. Что называется биологическими тканями и каковы принципы их классификации?
3. Каковы разновидности эпителиальной ткани?
4. Каковы разновидности соединительной ткани?
5. Охарактеризуйте разновидности мышечной ткани.
6. Каково строение нервной ткани?
7. Определите понятия «орган» и «система органов».

Практическое задание

Работа 1. Клетка. Ткани. Микроскопия

Цель работы: освоить методику микроскопирования, рассмотреть и изучить микроскопические препараты клеток и тканей.

Материалы и оборудование: микроскоп, микроскопические препараты.

Ход выполнения работы

1. Изучите строение микроскопа и научитесь пользоваться им.
2. Рассмотрите при малом и большом увеличении препараты различных биологических тканей.
3. Зарисуйте в тетрадь 2–3 препарата. Подпишите те органоиды, которые вам удалось рассмотреть.
4. Отметьте сходство и различие в структуре тканей одного типа (например, поперечно-полосатая и гладкомышечная ткани).
5. Сделайте аргументированный письменный вывод о соответствии структуры ткани ее функции.

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделайте соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Представить рабочую тетрадь к отчету.

Контрольный тест по теме

1. Синтез белка клетки протекает в

- а) ядре
- б) аппарате Гольджи
- в) цитоплазме
- г) митохондриях
- д) рибосомах

2. Основной носитель наследственной информации — это

- а) белки
- б) информационная РНК
- в) транспортная РНК
- г) гликопротеиды
- д) ДНК

3. Слабым развитием межклеточного вещества и пространства характеризуется в первую очередь ... ткань.

- а) нервная
- б) мышечная
- в) эпителиальная
- г) соединительная
- д) эмбриональная

4. Сильным развитием межклеточного вещества и пространства характеризуется в первую очередь ... ткань.

- а) нервная
- б) мышечная гладкая
- в) эпителиальная
- г) соединительная
- д) мышечная поперечно-полосатая

5. Функции возбуждения и проведения выполняет в первую очередь ... ткань.

- а) нервная
- б) мышечная гладкая
- в) эпителиальная
- г) соединительная
- д) мышечная поперечно-полосатая

6. Функции возбуждения и сокращения выполняет в первую очередь ... ткань.

- а) нервная
- б) мышечная гладкая
- в) эпителиальная
- г) соединительная
- д) мышечная поперечно-полосатая

7. Способность к делению клеток характерна для ... ткани.

- а) нервной
- б) мышечной гладкой
- в) эпителиальной
- г) соединительной
- д) мышечной поперечно-полосатой

8. Барьерную и защитную функции выполняет ... ткань.

- а) нервная
- б) мышечная гладкая
- в) эпителиальная
- г) соединительная
- д) мышечная поперечно-полосатая

9. Наибольшими размерами в длину отличаются клетки ... ткани.

- а) нервной
- б) мышечной гладкой
- в) эпителиальной
- г) соединительной
- д) мышечной поперечно-полосатой

10. Глиальные клетки входят в состав ... ткани.

- а) нервной
- б) мышечной гладкой
- в) эпителиальной
- г) соединительной
- д) мышечной поперечно-полосатой

11. Запасательную функцию выполняет ... ткань.

- а) нервная
- б) мышечная гладкая
- в) эпителиальная
- г) соединительная
- д) мышечная поперечно-полосатая

12. Наиболее высокий уровень обмена характерен для клеток ... ткани.

- а) нервной
- б) мышечной гладкой
- в) эпителиальной
- г) соединительной
- д) мышечной поперечно-полосатой

13. Латерально – это

- а) ближе к средней линии симметрии
- б) дальше от средней линии симметрии
- в) ближе к головному отделу
- г) ближе к заднему отделу
- д) ближе к брюшной стороне

14. Медиально – это

- а) ближе к средней линии симметрии
- б) дальше от средней линии симметрии
- в) ближе к головному отделу
- г) ближе к заднему отделу
- д) ближе к брюшной стороне

15. Кaudально – это

- а) ближе к средней линии симметрии
- б) дальше от средней линии симметрии
- в) ближе к головному отделу
- г) ближе к заднему отделу
- д) ближе к брюшной стороне

16. Рострально – это

- а) ближе к средней линии симметрии
- б) дальше от средней линии симметрии
- в) ближе к головному отделу
- г) ближе к спинной стороне
- д) ближе к брюшной стороне

17. Дорсально – это

- а) ближе к средней линии симметрии
- б) дальше от средней линии симметрии
- в) ближе к спинной стороне
- г) ближе к заднему отделу
- д) ближе к брюшной стороне

18. Вентрально – это

- а) ближе к средней линии симметрии
- б) дальше от средней линии симметрии
- в) ближе к головному отделу
- г) ближе к заднему отделу
- д) ближе к брюшной стороне

19. Анатомия изучает

- а) работу сердца
- б) механизмы возбуждения
- в) положение структур в теле человека
- г) строение органов
- д) принципы гормональной регуляции

20. Физиология изучает

- а) работу сердца
- б) механизмы возбуждения
- в) положение структур в теле человека
- г) строение органов
- д) принципы гормональной регуляции

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 4–14. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 4–6. – (Высшее образование).
3. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 15–34. – (Высшее образование. Специалитет).
4. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – С. 5–10. – (Высшее образование. Бакалавриат).

Тема 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РОСТА И РАЗВИТИЯ

Теоретические положения

Рост и развитие организма осуществляются на этапах жизненного цикла, который принято именовать онтогенезом. В онтогенезе находят отражения возрастные изменения, которые классифицируются по принципам возрастной периодизации. Кроме того, в онтогенезе принято выделять два принципиально важных периода – пренатальный (до рождения) и постнатальный (после рождения).

В пренатальном периоде различают эмбриональную фазу (первые 8 недель), когда происходит начальное развитие зародыша и закладка органов, и фетальную фазу (3–9 месяцев), в течение которой идет дальнейшее развитие плода. Пренатальный период распадается на триместры – периоды по три месяца развития.

Первый триместр. Осуществляется оплодотворение яйцеклетки в маточной трубе женского организма. В первые дни развитие зародыша происходит в маточной трубе. На 6–7-й день беременности зародыш внедряется в слизистую оболочку матки. Этот процесс называется имплантацией. На третьей неделе развиваются трехслойный зародыш и осевые органы. Из трех слоев зародыша образуются все ткани будущего организма: из эктодермы – нервная система, органы чувств и эпидермис, из энтодермы – эпителий и железы желудочно-кишечного тракта, из мезодермы – мышцы, кости, кожа, клетки крови, кровеносные и лимфатические сосуды, соединительная ткань.

На 5-й неделе формируются первые органы. Растет голова, развивается головной мозг. Сердце и система кровообращения развиты уже хорошо. В плаценте формируется пуповина, зародыш всё больше укрепляется в стенке матки. В самом зародыше развивается пищеварительная система, появляются рот и челюсти. К концу 6-й недели длина зародыша составляет 1,3 см. Головной и спинной мозг почти сформированы. Продолжается развитие пищеварительной и выделительной систем. На конечностях видны зачатки пальцев. На 8-й неделе видны пальцы на конечностях, конечности немного двигаются. Голова большая, наклонена вперед и вниз, длина зародыша составляет 4 см. К 9-й неделе плод достигает 4,5 см. На 10-й неделе

в сердечно-сосудистой системе плода начинает циркулировать кровь. Продолжают формироваться лицо, ручки и ножки с пальчиками. Движения конечностей становятся энергичнее. Начинает развиваться репродуктивная система, плод достигает 5,5 см. К 11-й неделе начинают развиваться мышцы и наружные половые органы. На 12–14-й неделе все внутренние органы сформированы.

Второй триместр. На 14–16-й неделе плод составляет в длину 12 см и весит 125 г. После 14-й недели начинается быстрый рост. На 16-й неделе почки начинают выделять мочу. На 20-й неделе плод достигает 21 см, быстро развиваются мышцы, на голове начинают расти волосы. На 24-й неделе мышцы сформированы полностью, масса плода достигает 570 г, длина 33 см. На 28-й неделе плод достигает 37 см.

Третий триместр. Рост тела ускоряется, и плод приобретает физические пропорции ребенка. Он худой, так как у него отсутствует подкожный жир. В длину тело достигает 47 см. К 36-й неделе вероятность выживания при преждевременных родах составляет 90 %. Плод прибавляет в среднем по 28 г в день. На 9-м месяце интенсивно формируется подкожная клетчатка, появляются настоящие волосы, формируется нос, ушные раковины и ногти. Роды, как правило, происходят на 40-й неделе. В среднем рост тела новорожденного около 50 см, масса его около 3,4 кг.

Постнатальный период начинается после рождения, его периодизация отражена в таблице.

Возрастная периодизация

№ п/п	Период	Возраст	
		Мужчины	Женщины
1	Новорожденные	1–10 дней	
2	Грудной возраст	11 дней – 1 год	
3	Раннее детство	1–3 года	
4	Первое детство	4–7 лет	
5	Второе детство	8–12 лет	8–11 лет
6	Подростковый возраст	13–16 лет	12–15 лет
7	Юношеский возраст	17–21 год	16–20 лет
8	Зрелый возраст (1-й период)	22–35 лет	21–35 лет
9	Зрелый возраст (2-й период)	36–60 лет	36–55 лет

№ п/п	Период	Возраст	
		Мужчины	Женщины
10	Пожилой возраст	61–74 года	56–74 года
11	Старческий возраст	75–90 лет	
12	Долгожители	Свыше 90 лет	

Рост и развитие организма на определенных этапах происходит скачкообразно. При этом характерна гетерохрония – рассогласование по времени роста и созревания отдельных органов и систем.

Индивидуальное строение человека характеризуется понятием о типах телосложения. Телосложение определяется в основном наследственными факторами. Выделяют три типа телосложения: мезоморфный, брахиморфный и долихоморфный. При *мезоморфном* телосложении анатомические особенности приближаются к усредненным параметрам нормы с учетом половозрастных особенностей. Для *брахиморфного* типа характерно преобладание поперечных размеров, упитанность, невысокий рост. Сердце больших размеров и располагается поперечно, легкие укорачиваются, петли тонкой кишки лежат горизонтально. Люди с *долихоморфным* телосложением отличаются стройностью, преобладанием продольных размеров, длинными конечностями, слабым развитием мышц и жировой клетчатки, тонкими костями. Их внутренние органы опущены, легкие длинные, сердце располагается вертикально.

Вопросы для самопроверки

1. Какое строение организма называется долихоморфным?
2. Какое строение организма называется брахиморфным?
3. Какое строение организма называется мезоморфным?
4. Что такое гетерохрония?
5. Охарактеризуйте пренатальный период.
6. Охарактеризуйте постнатальный период.
7. Что представляют из себя рост и развитие?

Практическое задание

Работа 2. Стадии развития организма человека

Цель работы — усвоить материал о критериях и закономерностях онтогенеза организма человека.

Материалы и оборудование: таблицы и плакаты по темам «Пренатальный онтогенез», «Возрастная периодизация жизни человека»; спиртовые препараты человека и животных на разных стадиях онтогенеза; микроскоп.

Ход выполнения работы

1. Рассмотрите под микроскопом препараты различных стадий эмбриогенеза.
2. Зарисуйте эмбрион вместе с плодовыми оболочками.
3. Составьте таблицу «Основные этапы онтогенеза», используя материалы рекомендуемой литературы.

Основные этапы онтогенеза

Интервал времени	Морфофункциональная характеристика	Примечания

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделать соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Оформить таблицу «Основные этапы онтогенеза». Представить рабочую тетрадь к отчету.

Контрольный тест по теме

1. Период развития организма на эмбриональном и плодовом этапах называют
 - а) пубертатным
 - б) полупубертатным
 - в) постнатальным
 - г) пренатальным
 - д) полуростовым

2. Период развития организма после рождения называют

- а) пубертатным
- б) полупубертатным
- в) постнатальным
- г) пренатальным
- д) полуростовым

3. Эмбриональный период длится

- а) 1 неделю
- б) 2 недели
- в) 4 недели
- г) 6 недель
- д) 8 недель

4. Плодный период начинается ... пренатального развития.

- а) со 2-й недели
- б) с 3-й недели
- в) с 4-й недели
- г) с 6-й недели
- д) с 3-го месяца

5. Грудной возраст – это возраст

- а) от рождения до 10 дней
- б) 10–30 дней
- в) 30–100 дней
- г) от 4 недель до года
- д) от 10 дней до года

6. Раннее детство – это возраст

- а) 1–2 года
- б) 1–3 года
- в) 1–4 года
- г) 2–3 года
- д) 2–4 года

7. Первое детство – это возраст

- а) 2–4 года
- б) 3–6 лет
- в) 4–7 лет

- г) 3–8 лет
- д) 5–8 лет

8. Период второго детства у мальчиков — это

- а) 4–7 лет
- б) 3–8 лет
- в) 3–8 лет
- г) 8–12 лет
- д) 10–13 лет

9. Подростковым периодом у девочек считается возраст

- а) 10–11 лет
- б) 11–12 лет
- в) 12–15 лет
- г) 13–17 лет
- д) 14–17 лет

10. Юношеский период жизни мужчины — возраст

- а) 16–20 лет
- б) 17–20 лет
- в) 16–21 год
- г) 17–21 год
- д) 18–20 лет

11. Зрелый возраст у женщин — это период

- а) 23–65 лет
- б) 24–55 лет
- в) 25–50 лет
- г) 21–55 лет
- д) 22–60 лет

12. Старческим возрастом называют возраст

- а) 60–70 лет
- б) 65–75 лет
- в) 60–80 лет
- г) 75–90 лет
- д) 65–85 лет

13. К числу эмбриональных тканей относят

- а) соединительную
- б) эктодермальную
- в) мезодермальную
- г) эпителиальную
- д) энтодермальную

14. Высокий рост, удлинённые конечности характерны для ... типа телосложения.

- а) полиморфного
- б) олигоморфного
- в) мезоморфного
- г) долихоморфного
- д) брахиморфного

15. Рассогласование по времени роста и созревания отдельных органов и систем называется

- а) диахронией
- б) изохронией
- в) гетерохронией
- г) синхронией
- д) гетерохромией

16. Широкая грудная клетка, невысокий рост — признаки ... типа телосложения.

- а) полиморфного
- б) олигоморфного
- в) мезоморфного
- г) долихоморфного
- д) брахиморфного

17. Доношенным считается ребёнок, родившийся после ... недели беременности.

- а) 34-й
- б) 36-й
- в) 39-й
- г) 40-й
- д) 42-й

18. Ребёнок считается новорождённым в течение первых ... жизни.

- а) 2 месяцев
- б) 4 недель
- в) 3 месяцев
- г) 4 месяцев
- д) 10 недель

19. Рост и индивидуальное развитие организма называется

- а) патогенезом
- б) филогенезом
- в) онтогенезом
- г) этногенезом
- д) криогенезом

20. Долгожителями считаются люди с продолжительностью жизни более ... лет.

- а) 70
- б) 75
- в) 80
- г) 85
- д) 90

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 15–30. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 6–37. – (Высшее образование).

Тема 3. ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИХ РЕГУЛЯЦИЯ

Теоретические положения

Обменные процессы в организме тесно связаны с механизмами питания и выделения. Кроме того, пластический, энергетический обмены и термогенез выступают значимой характеристикой обменных процессов. Регуляция обменных процессов осуществляется нейрогуморальным путем. Обмен в организме может быть охарактеризован через определения общего и основного обмена. Общий обмен характеризует количество калорических затрат в организме с учетом выполнения разных видов деятельности. Основным обмен характеризует организм в состоянии полного мышечного покоя через 12 часов после приема пищи, когда минимизируются энергозатраты на пищеварение и всасывание. Основным обмен зависит от пола, возраста и конституции.

Пищеварительная система организма выполняет ряд важнейших функций: прием и обработку пищи (механическую и химическую), продвижение ее по пищеварительному тракту с одновременным перемешиванием, всасывание, накопление и удаление каловых масс. Кроме того, крупные железы (печень и поджелудочная железа) обеспечивают обменную и гормональную регуляцию. Протяженность пищеварительного тракта значительна в связи с последовательностью основных пищеварительных процессов. На начальном этапе приема пищи язык обеспечивает вкусовую рецепцию. Также он является органом артикуляции. Начиная с желудка, пищеварительный тракт локализован в брюшной полости. Последняя изнутри выстлана париетальным листком брюшины (серозная оболочка брюшной полости). Висцеральный листок брюшины покрывает органы. Между листками брюшины образуется полость брюшины, заполненная серозной жидкостью, уменьшающей трение при движении органов. В зависимости от того, покрыт ли орган висцеральным листком с одной стороны, с трех сторон или почти полностью, различают органы, расположенные экстраперитонеально, мезоперитонеально и интраперитонеально. Производными брюшины являются связки, сальники и брыжейки. Связки — это один или два листка брюшины,

идущие от стенок брюшной полости к органу или от органа к органу. Брыжейки — это дубликатура из двух листков брюшины с заключенными между ними сосудами, нервами, лимфатическими узлами и жировой клетчаткой. Малый сальник образован печеночно-двенадцатиперстной и печеночно-желудочной связками; большой сальник идет от большой кривизны желудка вниз.

Внутренние органы делятся на полые и паренхиматозные, состоящие из стромы органа (его мягкого скелета) и паренхимы — основной ткани. Стенка полых органов имеет внутреннюю оболочку — слизистую, состоящую из соединительной ткани, покрытой со стороны полости эпителием, и содержащую большое количество желез, среднюю оболочку — мышечную, построенную у большинства органов из гладкой мышечной ткани, и наружную (серозную или соединительно-тканную).

Основную роль в выведении продуктов обмена из организма играют почки. Почки в брюшной полости фиксируются оболочками брюшины, сосудами и внутрибрюшным давлением. В углублении по медиальному краю органа расположены ворота почки, которые служат местом прохождения сосудов, нервов, мочеточника. На фронтальном срезе органа обнаруживаются полость — лоханка, большие и малые чашечки, куда открываются сосочки почечных пирамид (мозговое вещество), корковое вещество (почечные столбы, лежащие между пирамидами, и наружный слой). Структурной единицей почки является нефрон, состоящий из клубочка, окруженного капсулой, и канальца, имеющего проксимальную часть, петлю и дистальную часть. Почка имеет двойную капиллярную сеть, что обеспечивает реабсорбцию веществ и электролитов из первичной мочи и превращение ее во вторичную.

Мочеточник берет начало в лоханке. По ходу делится на три части: брюшную, тазовую и внутривеночную. Стенка мочеточника состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и соединительно-тканной.

Мочевой пузырь лежит в малом тазу. Имеет дно, тело и верхушку. У женщин верхушка уплощена. Мышечная часть оболочки мочевого пузыря трехслойная. В области отверстия мочеиспускательного канала имеются внутренний (гладкомышечный) и наружный (поперечно-полосатый) сфинктеры.

Мочеиспускательный канал женщины представляет собой короткую щелевидную трубку длиной 3–6 см, которая лежит позади лобкового симфиза. Наружное отверстие находится в преддверии влагалища, впереди и выше отверстия последнего. Мужской мочеиспускательный канал проходит внутри пениса, имеет длину 16–22 см. В нём выделяют три части: предстательную, перепончатую и губчатую. На задней стенке предстательной части расположен семенной холмик, по бокам от которого открываются устья семявыбрасывающих протоков.

Вопросы для самопроверки

1. Охарактеризуйте общий и основной обмен.
2. Какие органы и крупные железы относят к пищеварительной системе?
3. Каково строение ротовой полости и глотки?
4. Какое строение имеет желудок?
5. На какие отделы делятся тонкая и толстая кишки?
6. Чем отличается толстая кишка от тонкой?
7. Куда открывается общий печеночный проток и проток поджелудочной железы?
8. Как образуется моча?
9. Чем первичная моча отличается от вторичной?
10. Что такое нефрон?

Практическое задание

Работа 3. Пищеварительный аппарат

Цель работы – изучить строение пищеварительной системы и ее отделов.

Материалы и оборудование: препараты, модели и муляжи структур пищеварительной системы, плакаты, таблицы, анатомический атлас.

Ход выполнения работы

1. Разобрать на примере наглядных пособий и рисунков анатомического атласа топографию, форму и размеры структур пищеварительного аппарата. Нарисовать схему пищеварительного тракта.
2. Изучить строение стенок полых органов пищеварительной системы.

3. Изучить строение печени и поджелудочной железы. Зарисовать общий вид желез.
4. Разобрать этапы обработки и усвоения пищи по отделам пищеварительной системы.

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделать соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Представить рабочую тетрадь к отчету.

Контрольный тест по теме

1. Наружная оболочка пищеварительного канала состоит из
 - а) эпителиальной ткани
 - б) соединительной ткани
 - в) гладких мышц
 - г) поперечно-полосатых мышц
 - д) эндотелия
2. Количество крупных слюнных желез у человека равно
 - а) 2
 - б) 4
 - в) 6
 - г) 8
 - д) 10
3. Содержащийся в слюне лизоцим
 - а) расщепляет белки
 - б) расщепляет углеводы
 - в) расщепляет жиры
 - г) обеззараживает пищу
 - д) расщепляет нуклеотиды
4. По ходу пищеварительного тракта среда
 - а) изменяется от щелочной к кислой и снова к щелочной
 - б) изменяется от кислой к щелочной
 - в) везде щелочная
 - г) везде кислая
 - д) везде нейтральная

5. В состав белков входит приблизительно ... различных аминокислот.

- а) 5
- б) 10
- в) 15
- г) 20
- д) 30

6. Цинга возникает при нехватке витамина

- а) В₁
- б) В₂
- в) А
- г) С
- д) Е

7. Витамин ... близок по строению к каротину.

- а) А
- б) В₁
- в) С
- г) D
- д) Е

8. Ранним проявлением авитаминоза А является

- а) рахит
- б) диабет
- в) куриная слепота
- г) микседема
- д) базедова болезнь

9. Рахит возникает при нехватке в пище витамина

- а) С
- б) D
- в) В₁₂
- г) А
- д) Е

10. В суточном рационе человека большую часть должны составлять

- а) белки
- б) жиры
- в) углеводы
- г) минеральные соли
- д) витамины

11. Полость желудка выстлана ... тканью.

- а) мышечной
- б) соединительной
- в) эпителиальной
- г) нервной
- д) жировой

12. Переваривание большинства пищевых веществ происходит в

- а) ротовой полости
- б) желудке
- в) тонком кишечнике
- г) толстом кишечнике
- д) пищеводе

13. За сутки у человека образуется ... первичной мочи.

- а) 1 л
- б) 2 л
- в) 3 л
- г) 10 л
- д) 150 л

14. Вторичная моча образуется

- а) в собирательной трубочке
- б) в капсуле нефрона
- в) из крови
- г) реабсорбцией влаги из первичной мочи
- д) в мочевом пузыре

15. Почка кровоснабжается

- а) одной артерией
- б) двумя артериями

- в) тремя артериями
- г) четырьмя артериями
- д) пятью артериями

16. Отток крови от почки осуществляется по:

- а) одной вене
- б) двум венам
- в) трем венам
- г) четырем венам
- д) пяти венам

17. Выделительную функцию осуществляют

- а) легкие
- б) печень
- в) кожа
- г) почки
- д) слизистая ротовой полости

18. Мочевина в нашем организме образуется при распаде

- а) белков
- б) жиров
- в) углеводов
- г) гликолипидов
- д) минеральных компонентов

19. Первичная моча отличается от вторичной

- а) большим объемом
- б) большей концентрацией глюкозы
- в) меньшей концентрацией мочевины
- г) большим содержанием гормонов
- д) меньшей концентрацией минеральных веществ

20. Количество выделяющейся мочи составляет в сутки около

- а) 0,5 л
- б) 1,5 л
- в) 2,5 л
- г) 3,5 л
- д) 4,5 л

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 63–76. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 280–300. – (Высшее образование).
3. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 286–296. – (Высшее образование. Специалитет).
4. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – С. 171–228. – (Высшее образование. Бакалавриат).

Тема 4. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Теоретические положения

Скелет представляет собой комплекс костей, различных по форме и величине. В связи с вертикальной позой тела человека в его скелете возникли эволюционные приспособления, которые проявляют себя по мере взросления организма. К важнейшим из них относят увеличение массивности нижних отделов скелета, появление четырех изгибов позвоночника в переднезаднем направлении, формирование свода стопы и увеличение ее продольных размеров, расширение таза в поперечном направлении, сбалансированный вариант крепления черепа к позвоночнику. Масса скелета у взрослого человека составляет примерно 20 % от общей массы тела. Основными функциями скелета и костей являются: опорная, защитная, рессорная, депонирующая. Всего в скелете насчитывается более 200 костей. Возрастная динамика скелета связана с изменением размеров, пропорций его отделов и химического состава костей. Женский скелет меньше по размерам, кости более тонкие. Индивидуальные особенности скелета проявляют себя более всего в пропорциональных отношениях отдельных его частей и костей. Наиболее это свойственно лицевому отделу черепа.

Кости как органы состоят из компактного и губчатого вещества. Снаружи покрыты надкостницей. В области суставных соединений имеют хрящевую поверхность. Подразделяются кости на трубчатые (короткие и длинные), губчатые, плоские, смешанные и воздухоносные. В области губчатого вещества костей залегает красный костный мозг — основной орган кроветворения.

Онтогенез костей включает три стадии: перепончатую, хрящевую, костную. Некоторые кости (свод черепа, лицевые кости, ключица) минуя хрящевую стадию. Это явление носит название прямого остеогенеза. Первичные точки окостенения возникают в диафизах трубчатых костей во внутриутробный период. Вторичное окостенение протекает в основном после рождения в эпифизах костей. Однако на границе между эпифизом и диафизом до 16–24 лет сохраняется хрящевая эпифизарная пластинка, которая, замещаясь костной тканью, обеспечивает рост кости в длину.

В толщину кость растет за счет активности верхнего слоя — надкостницы.

Костная ткань подразделяется на грубоволокнистую и пластинчатую. Последняя образована костными пластинками. В зависимости от их ориентации формируется плотное (компактное) и губчатое костное вещество. В компактном веществе пластины образуют остеоны — структурные единицы костей. Остеон состоит из 5–20 цилиндрических пластин, вставленных одна в другую. В центре остеона проходит гаверсов канал с кровеносными сосудами. Сильно минерализованная костная ткань формируется тремя типами клеток: молодыми остеобластами, взрослыми остеоцитами и остеокластами, которые обладают высокой ферментативной активностью.

Соединения костей имеют различный характер. Непрерывные обладают прочностью, но неподвижны. Полусуставы обеспечивают небольшое смещение костей относительно друг друга. Суставы — подвижные соединения. Виды подвижности зависят от формы сустава.

Скелетная мускулатура выступает активной частью опорно-двигательного аппарата, она выполняет следующие функции: двигательную, защитную, терморегуляционную, запасательную, чувствительную, эстетическую. У взрослого человека масса мускулатуры составляет до 40 % массы тела. Общее количество поперечно-полосатых мышц — более 400.

Основу мышц составляют тонкие красные медленные, белые толстые быстрые и смешанные волокна. Они имеют различные функциональные возможности. Снаружи волокна покрыты эндомизием — соединительно-тканной оболочкой. В составе мышц волокна формируют мышечные пучки, покрытые перимизием. Снаружи мышцу покрывает эпимизий, или фасция. У мышц различают сократительную часть, брюшко и сухожилия. Широкие сухожилия называются апоневрозами. К вспомогательным аппаратам мышц относят фасции, каналы, синовиальные влагалища и сумки, блоки.

Мышцы имеют разнообразную форму. Сильные мышцы имеют короткие мышечные пучки и сокращаются на небольшую длину. Ловкие мышцы состоят из параллельных длинных мышечных пучков и осуществляют движения с большим размахом, укорачиваясь до 50 % своей длины.

Классификацию мышц осуществляют с учетом их формы, строения и функций. В частности, по форме мышцы бывают длинные, короткие, широкие, веерообразные; по расположению — поверхностные, глубокие, медиальные, латеральные, передние, задние; по направлению волокон — круговые, лентовидные, веретенообразные, одно- двух- и многоперистые; по действию на суставы различают сгибатели, разгибатели, отводящие, приводящие, супинаторы, пронаторы; по выполняемой деятельности различают жевательные, дыхательные, мимические и т. д.

Функциональные способности мышцы обеспечиваются иннервацией и кровоснабжением. Скелетные мышцы имеют произвольный характер сократительной деятельности. Он осуществляется соматическими нервами. Вегетативные нервы регулируют обмен и кровоток в мышцах. Совместное действие на сустав нескольких мышц может быть синергичным (в одном направлении) или антагонистичным (в противоположном направлении). При динамической работе костные рычаги перемещаются, при статической — нагружаемая мышца не изменяет длины, тело или его части удерживаются в определенном неподвижном положении. Напряжение без изменения длины у мышц носит название изометрического сокращения. С учетом места приложения мышечной силы к костному рычагу в биомеханике выделяют рычаги первого (силы) и второго (скорости) родов. Сила действия мышц зависит от количества и толщины мышечных волокон. Мышечная сила у человека составляет в среднем 5–10 кг на 1 см² физиологического поперечника мышцы. *Физиологическим* поперечником мышцы называют сумму поперечного сечения всех мышечных волокон мышцы. *Анатомический* поперечник — величина (площадь) поперечного сечения мышцы в наиболее широком её месте.

Скелетные мышцы находятся под постоянным тонусом со стороны нервной системы. Благодаря тонусу тело может занимать определенное положение в пространстве, поддерживается стартовая готовность к выполнению движений.

В процессе работы может возникать утомление мышцы. Оно представляет собой временное снижение работоспособности. К утомлению мышц приводят чрезмерная физическая нагрузка и ритм работы (слишком быстрая или медленная монотонная работа).

При этом в мышце накапливаются продукты обмена, угнетающие функции мышечных волокон, и уменьшаются энергетические запасы. Работоспособность восстанавливается после отдыха.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите функции и свойства скелетных мышц.
2. Каково внешнее и внутреннее строение мышц?
3. Какие виды работы мышцы вы знаете?
4. Что называют силой мышцы, от чего она зависит?
5. Что такое мышечный тонус?
6. Каковы механизмы развития мышечного утомления?
7. Какие функции несет скелет человека?
8. Назовите отделы скелета.
9. Охарактеризуйте виды соединений костей.
10. Каково строение костей?
11. Каково строение и состав костного вещества?
12. Чем формируется костная ткань?
13. Каковы стадии развития костей?

Практическое задание

Работа 4. Кость как орган

Цель работы – изучить строение костной и хрящевой тканей, ознакомиться с морфологией и классификацией костей.

Оснащение: микропрепараты тканей, микроскоп, кости скелета, анатомический атлас.

Ход выполнения работы

1. Рассмотреть препараты костной и хрящевой тканей под микроскопом.
2. Зарисовать в тетрадь остеон. Сделать все необходимые обозначения к рисунку с указанием на нём гаверсова канала, пластинок остеона (наружных, внутренних, вставочных), остеоцитов.
3. Рассмотреть различные кости скелета. Обратит внимание на особенности их морфологии. Зарисовать в тетрадь трубчатую кость и сделать к рисункам необходимые обозначения.
4. Заполнить в тетради таблицу «Классификация костей».

Классификация костей

Вид кости	Особенности строения	Пример
Трубчатая Губчатая Плоская Смешанная Воздухоносная		

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделать соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Оформить таблицу «Классификация костей». Представить рабочую тетрадь к отчету.

Работа 5. Мышца как орган

Цель работы – изучить строение мышечных тканей, микроскопические особенности мышечных клеток, строение мышцы как органа.

Материалы и оборудование: микроскоп, микропрепараты мышечных тканей, анатомический атлас, муляжи мышечных органов.

Ход выполнения работы

1. На примере муляжей, рисунков и микропрепаратов рассмотреть и изучить строение мышцы и мышечного волокна.
2. Зарисовать в тетрадь мышечное волокно, образцы различных видов мышц и сделать пояснение к рисункам.
3. Оформить в тетради таблицу «Классификация мышц».

Классификация мышц

Подразделение	Вид	Пример
По форме	Веретенообразная Квадратная Круговая Треугольная Лентовидная	
По количеству головок	Двуглавая Трехглавая Четырехглавая	
По количеству брюшек	Двубрюшная	

Подразделение	Вид	Пример
По направлению мышечных волокон	Одноперистая Двуперистая Многoperистая	
По топографии	Поверхностная Глубокая Медиальная Латеральная	
По функциям	Сгибатель Разгибатель Сжиматель Напрягатель Подниматель Вращатель	

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделать соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Оформить таблицу «Классификация мышц». Представить рабочую тетрадь к отчету.

Контрольный тест по теме

1. Позвоночник человека образован

- а) 30–31 позвонком
- б) 33–34 позвонками
- в) 36–37 позвонками
- г) 39–40 позвонками

2. Грудной отдел позвоночника состоит из

- а) 9 позвонков
- б) 10 позвонков
- в) 11 позвонков
- г) 12 позвонков

3. Поясничный отдел позвоночника состоит из

- а) 5 позвонков
- б) 6 позвонков
- в) 7 позвонков
- г) 9 позвонков

4. Позвоночник взрослого человека имеет

- а) 3 изгиба
- б) 4 изгиба
- в) 5 изгибов
- г) 6 изгибов

5. Ключица соединена с

- а) лопаткой и грудиной
- б) ребрами и грудиной
- в) грудиной и позвоночником
- г) позвоночником и лопаткой

6. Большая часть фосфора нашего организма содержится в

- а) мышцах
- б) крови
- в) костях
- г) подкожной клетчатке

7. Неподвижно соединены между собой

- а) плечо и предплечье
- б) тазовые кости
- в) позвонки
- г) позвонки и ребра

8. Костные клетки

- а) получают питание непосредственно из кровеносных сосудов
- б) получают питание из межклеточной жидкости
- в) получают питание от специальных клеток, расположенных поблизости
- г) не нуждаются в питании

9. Рост кости в длину происходит за счет

- а) деления клеток надкостницы
- б) деления клеток хрящевой ткани
- в) деления клеток, находящихся внутри кости
- г) верны все ответы

10. Рост кости в толщину происходит за счет

- а) деления клеток надкостницы
- б) деления клеток хрящевой ткани
- в) деления клеток, находящихся внутри кости
- г) верны все ответы

11. Рост костей регулируется гормоном

- а) щитовидной железы
- б) надпочечников
- в) поджелудочной железы
- г) гипофиза

12. Суставом называется ... соединение костей.

- а) подвижное
- б) полуподвижное
- в) неподвижное
- г) любое

13. Количество ребер у человека составляет

- а) 12 пар
- б) 13 пар
- в) 14 пар
- г) 16 пар

14. В состав скелета свободной верхней конечности входят

- а) ключица
- б) лопатка
- в) кости плеча
- г) ни один из ответов не верен

15. С костями не связаны мышцы

- а) глаз
- б) жевательные
- в) шеи
- г) туловища

16. Произвольная регуляция отсутствует у мышц в составе

- а) пищевода
- б) сердца

- в) диафрагмы
- г) вены
- д) артерии

17. Сократительным элементом мышечного волокна является

- а) эндомиоцит
- б) актин
- в) миозин
- г) миофибрилла
- д) миоглобин

18. Функции скелетной мускулатуры

- а) сократительная
- б) защитная
- в) терморегулирующая
- г) формообразующая
- д) запасательная

19. Белые мышечные волокна

- а) медленные, слабые, тонкие, выносливые
- б) быстрые, сильные, толстые, выносливые
- в) быстрые, сильные, толстые, маловыносливые
- г) медленные, сильные, толстые, выносливые
- д) медленные, сильные, толстые, маловыносливые

20. Красные мышечные волокна

- а) медленные, слабые, тонкие, выносливые
- б) быстрые, сильные, толстые, выносливые
- в) быстрые, сильные, толстые, маловыносливые
- г) медленные, сильные, толстые, выносливые
- д) медленные, сильные, толстые, маловыносливые

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 31–44. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 72–82. – (Высшее образование).
3. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 58–73. – (Высшее образование. Специалитет).

Тема 5. КАРДИО-РЕСПИРАТОРНАЯ СИСТЕМА

Теоретические положения

Сердечно-сосудистая и дыхательная деятельность в организме тесно связаны друг с другом, поскольку обе согласованно решают задачи срочной адаптации в газообмене при изменении режимов потребления кислорода. Однако при этом сосуды, сердце и легкие выступают вполне самостоятельными аппаратами с собственными нейрогуморальными механизмами регуляции.

Дыхательная система обеспечивает газообмен между организмом и внешней средой, частично регулирует водный режим и температурный баланс. Кроме того, легкие участвуют в депонировании крови и ее дезинтоксикации. Дыхательную систему подразделяют на воздухоносные пути (полость носа, глотка, гортань, трахея, бронхи) и легкие (респираторный отдел). Резервный способ дыхания — через рот.

Полость носа имеет костную основу, содержит носовую перегородку. Область верхней носовой раковины выступает органом обоняния.

Гортань содержит голосовой аппарат и участвует в звукообразовании. Она подразделяется на преддверие, узкую срединную часть, желудочки и подголосовую полость. В толще голосовых складок гортани имеются голосовые мышцы и голосовые связки. Натяжение голосовых связок и изменение размера голосовой щели осуществляется тремя группами мышц: расширяющими голосовую щель, суживающими ее и изменяющими напряжение голосовых связок. Скелет гортани представлен хрящами: щитовидным, перстневидным, черпаловидными и надгортанником. Соединены они суставами и связками.

Трахея сверху соединена связками с гортанью. Имеет скелет из 16–20 хрящевых полуколец, соединенных кольцевыми связками. Задняя стенка трахеи мягкая, состоит из соединительной ткани и гладкомышечных пучков.

На уровне пятого грудного позвонка трахея делится на два легочных бронха, идущих к воротам легких. Правый бронх короче и шире левого. Их скелет также образован хрящевыми полукольцами.

В последующем легочные бронхи дробятся на долевые, сегментарные, дольковые, более мелкого порядка и терминальные, заканчивающиеся в ацинусах. Разветвление бронхов называют бронхиальным деревом. В бронхах среднего диаметра гиалиновый хрящ сменяется эластическим. У мелких бронхов стенка не имеет хряща, но содержит хорошо выраженную гладкомышечную ткань.

Изнутри воздухоносные пути выстланы эпителием, который участвует в секреции слизи и очистке воздушной струи. Кроме того, воздухоносные пути осуществляют ее температурную регуляцию.

Правое легкое имеет три доли, левое — две. В легком различают реберную, диафрагмальную и средостенную поверхности. Со стороны последней имеются ворота легкого, в них входят бронх, легочная артерия, бронхиальные артерии и нервы, а выходят из них две легочные вены, лимфатические сосуды, бронхиальные вены. Эти образования в комплексе составляют корень легкого.

Каждое легкое покрыто висцеральным листом плевры, которая в области корня переходит в париетальный листок, выстилающий стенку грудной полости. Между листками плевры находится щелевидная плевральная полость с плевральной жидкостью.

Морфофункциональной единицей легкого является ацинус — система разветвлений терминальных бронхиол на респираторные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолы. Альвеолы (легочные пузырьки) имеют диаметр 300—350 мкм. Изнутри выстланы чешуйчатыми и гранулярными альвеолоцитами. Последние вырабатывают сурфактант — вещество липопротеиновой природы, выстилающее изнутри альвеолы и обеспечивающее их поверхностное натяжение.

Между правой и левой плевральными полостями лежит комплекс органов, называемый средостением. В средостении располагаются сердце, аорта, легочные артерии и вены, вилочковая железа, пищевод, трахея, главные бронхи, кровеносные и лимфатические сосуды, лимфатические узлы, симпатические стволы и нервы.

Сердце и кровеносные сосуды образуют замкнутую систему транспорта крови. Большой круг кровообращения охватывает практически все органы и системы, малый проходит через легкие. Анатомическое разделение кругов кровообращения оптимизирует дыхательную и обменную функции организма. Система сосудов

кровообращает органы и ткани. Кровеносные сосуды отсутствуют в эпителиальном покрове кожи и слизистых оболочек, в волосах, ногтях, прозрачных средах глаза и в суставных хрящах.

Крупные сосуды подразделены на артерии и вены. Стенка артерии состоит из трех оболочек: внутренней (эндотелий, подэндотелиальный слой, внутренняя эластическая мембрана), средней (гладкомышечный слой с небольшим количеством коллагеновых и эластических волокон плюс наружная эластическая мембрана), наружной (представлена рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью с содержанием эластических и коллагеновых волокон). С учетом строения стенки артерии подразделяют на сосуды мышечного (большинство), смешанного (например сонная, подключичная) и эластического (аорта, легочный ствол) типов.

Микроциркуляторное русло обеспечивает местный кровоток. Оно начинается артериолой с одним рядом миоцитов в стенке. От артериол отходят прекапилляры и истинные капилляры, у начала которых находятся гладкомышечные прекапиллярные сфинктеры. Истинные капилляры образованы однослойным эндотелием без включения миоцитов. Они подразделяются на фенестрированные капилляры, синусоидные капилляры и капилляры с непрерывным эндотелием. Истинные капилляры вливаются в посткапиллярные вены (посткапилляры) и более крупные вены диаметром 30–50 мкм. Вены вливаются в вены. К микроциркуляторному руслу относятся также и лимфатические капилляры, которые слепо начинаются в межклеточном пространстве тканей.

Стенки вен также состоят из трех оболочек. Различают мышечный и безмышечный типы вен. У безмышечных вен снаружи к эндотелию прилежит базальная мембрана, за которой располагается тонкий слой рыхлой волокнистой соединительной ткани. К этому типу относят вены твердой и мягкой мозговых оболочек, сетчатки глаза, костей, селезенки, плаценты. Они плотно сращены со стенками органов и поэтому не спадаются. В стенках вен мышечного типа хорошо выражен мышечный слой. На внутренней оболочке большинства средних и некоторых крупных вен имеются клапаны. Общее количество вен больше, чем артерий, а общая величина венозного русла превосходит артериальное.

Коллатеральный (окольный) кровоток осуществляется через анастомозы, которые также формируют венозные сплетения. Выделяют внутрисистемные и межсистемные анастомозы, в зависимости от соединения притоков одной крупной (магистральной) или нескольких крупных вен.

Сердце — полый орган, лежит асимметрично в средостении, имеет полости: два предсердия и два желудочка. Левый и правый желудочки отдаают аорту и легочный ствол, соответственно. Левое и правое предсердие принимают четыре легочные вены и две полые, соответственно. Снаружи предсердия отделены от желудочков венечной бороздой. Желудочки снаружи отделены друг от друга передней и задней межжелудочковыми бороздами. Передневерхняя часть предсердий называется ушком. На сердце выделяют грудинно-реберную и диафрагмальную поверхность. Стенка сердца имеет три слоя. Внутренний (эндокард) выстлан эндотелием. Средний (миокард) образован кардиомиоцитами. Внешний (эпикард) представляет собой висцеральную пластинку серозного слоя перикарда. Перикард — это окружающий сердце двухслойный мешок. Наружный слой — фиброзный, внутренний — серозный, распадающийся на висцеральную и париетальную пластинки. Миокард предсердный — двухслойный, у желудочков — трехслойный. Друг в друга не переходит, разделен фиброзными кольцами. В сердце имеются четыре клапана: трехстворчатый, двухстворчатый (митральный), клапан легочного ствола и аортальный клапан. Последние два — полулунные.

Проводящая система сердца образована атипичными мышечными клетками, обладающими автоматизмом. Ее составляют синусо-предсердный и предсердно-желудочковый узлы, предсердно-желудочковый пучок (Гиса) и отдельные волокна (Пуркинье) в толще миокарда. Спонтанные возбуждения проводящей системы обеспечивают сократимость миокарда. Регуляция ритма сокращения осуществляется гормонами крови, а также вегетативной нервной системой (парные симпатические и блуждающие нервы).

Кровоснабжение сердце получает по правой и левой венечным артериям. Они начинаются от аорты сразу над ее полулунным клапаном. Конечные разветвления артерий образуют сердечные капилляры. Крупные вены сердца (венечный синус) впадают в правое предсердие. Мелкие вены сердца частично впадают в желудочки.

Вопросы для самопроверки

1. Как построены стенки кровеносных сосудов?
2. В чем сущность коллатерального кровотока?
3. Какие полости имеет сердце?
4. Как устроена сердечная стенка?
5. Как устроен клапанный аппарат сердца?
6. Как иннервировано сердце?
7. Каково строение проводящей системы сердца?
8. На какие отделы подразделяется дыхательная система?
9. Какое строение имеет гортань?
10. Каковы строения и топография трахеи и бронхов?
11. Какую морфологическую и функциональную характеристику имеет легкое?
12. Каково микроскопическое строение легкого?
13. Что такое плевра?

Практическое задание

Работа 6. Строение сердца

Цель работы – изучить строение сердца, его стенок, расположение клапанов, иннервацию.

Материалы и оборудование: препараты, модели и муляжи сердца, плакаты, таблицы, анатомический атлас.

Ход выполнения работы

1. Разобрать на примере наглядных пособий топографию, форму и размеры сердца.
2. Изучить строение стенок сердца, камеры, клапаны. Зарисовать в тетради продольный срез сердца.
3. Разобрать строение проводящей системы сердца. Зарисовать в тетради схему проводящей системы.

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделать соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Представить рабочую тетрадь к отчету.

Работа 7. Артериальная система

Цель работы – изучить строение артериальной системы кровоснабжения.

Оснащение: анатомический атлас, плакаты, таблицы, рисунки.

Ход выполнения работы

1. Изучить общий план строения артериальных сосудов всех типов.
2. Рассмотреть общие закономерности хода и ветвления артериальных сосудов. Отдельно рассмотреть артерии шеи и головы, артерии верхних и нижних конечностей, грудной, брюшной и тазовой полостей.
3. Оформить в тетради таблицу «Артериальная система».

Артериальная система

Отдел аорты	Основные артерии	Регион кровоснабжения

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Заполнить таблицу «Артериальная система». Представить рабочую тетрадь к отчету.

Работа 8. Венозная система

Цель работы – изучить строение венозного отдела кровеносной системы человека.

Материалы и оборудование: анатомический атлас, таблицы, рисунки венозной системы и ее регионов.

Ход выполнения работы

1. Изучить особенности строения всех типов вен. Рассмотреть общий план строения венозной системы, закономерности расположения вен большого и малого кругов кровообращения.
2. Рассмотреть систему верхней полой вены: пути оттока крови от головы, шеи, верхних конечностей и органов грудной полости. Обратить внимание на особенности венозной системы головного мозга.
3. Рассмотреть систему нижней полой вены: пути оттока крови от органов нижней половины туловища и нижних конечностей.
4. Отметить основные отличия в строении системы воротной вены в сравнении с системами верхней и нижней полых вен.
5. Оформить в тетради таблицу «Венозная система».

Венозная система

Венозная система	Основные вены	Регион оттока крови

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Заполнить таблицу «Венозная система». Представить рабочую тетрадь к отчету.

Работа 9. Строение дыхательного аппарата

Цель работы – изучить строение дыхательного аппарата человека.

Материалы и оборудование: модели и муляжи органов дыхания, рисунки, плакаты, анатомический атлас.

Ход выполнения работы

1. Изучить по наглядным пособиям строение воздухоносных путей. Обратить особое внимание на строение слизистых оболочек этих органов. Отдельно разобрать особенности строения гортани по следующему плану:
 - месторасположение органа;
 - хрящи гортани, их топография;
 - мышцы гортани, их функции;
 - голосовой аппарат гортани.
2. Рассмотреть строение «бронхиального дерева». Отметить особенности строения главных, долевых, сегментарных, субсегментарных, дольковых и внутридольковых бронхов.
3. Изучить макро- и микроструктуру легких. Зарисовать в тетради легочный ацинус и сделать к нему необходимые пояснения.
4. Определить проекции органов дыхания на поверхности живого человека.

Задание и отчетность. Оформить материал темы в рабочей тетради в соответствии с ходом выполнения работы. Сделать соответствующие подписи и комментарии к рисункам. Представить рабочую тетрадь к отчету.

Контрольный тест по теме

1. Большой круг кровообращения начинается в

- а) левом предсердии
- б) правом предсердии
- в) левом желудочке
- г) правом желудочке

2. Малый круг кровообращения заканчивается в

- а) левом предсердии
- б) правом предсердии
- в) левом желудочке
- г) правом желудочке

3. Двустворчатый клапан расположен между

- а) правым предсердием и правым желудочком
- б) левым предсердием и левым желудочком
- в) правым предсердием и левым предсердием
- г) правым желудочком и левым желудочком

4. Полулунные клапаны расположены между

- а) левым желудочком и аортой
- б) левым предсердием и левым желудочком
- в) правым предсердием и правым желудочком
- г) правым желудочком и аортой

5. Полулунные клапаны расположены между

- а) левым предсердием и левым желудочком
- б) правым предсердием и правым желудочком
- в) правым желудочком и легочной артерией
- г) правым желудочком и аортой

6. Гипотония – это

- а) повышение давления крови
- б) повышение уровня глюкозы в крови
- в) понижение уровня глюкозы в крови
- г) понижение давления крови

7. Скорость движения крови по аорте достигает

- а) 150 см/с
- б) 100 см/с
- в) 50 см/с
- г) 5 см/с

8. Самые толстые стенки сердца находятся в

- а) левом предсердии
- б) левом желудочке
- в) правом предсердии
- г) правом желудочке

9. Сердечная мышца представляет собой

- а) гладкую мышцу
- б) поперечно-полосатую мышцу, по строению одинаковую со скелетными мышцами
- в) поперечно-полосатую мышцу, по строению несколько отличающуюся от скелетных мышц
- г) переплетение гладких и поперечно-полосатых мышц

10. Малый круг кровообращения проходит через

- а) легкие
- б) мозг
- в) печень
- г) все органы

11. Большой круг кровообращения заканчивается в

- а) левом предсердии
- б) левом желудочке
- в) правом предсердии
- г) правом желудочке

12. К большому кругу кровообращения принадлежит

- а) верхняя полая вена
- б) нижняя полая вена
- в) аорта
- г) все эти сосуды

13. Полулунные клапаны расположены

- а) у выхода артерий из желудочков сердца
- б) между левым предсердием и правым желудочком
- в) между правым предсердием и правым желудочком
- г) между предсердиями и желудочками в обеих половинах сердца

14. Соли ... учащают и усиливают сердечные сокращения.

- а) кальция
- б) калия
- в) железа
- г) цинка

15. Наименьшая скорость кровотока наблюдается в

- а) аорте
- б) капиллярах
- в) верхней полой вене
- г) нижней полой вене

16. Крупные лимфатические сосуды открываются в

- а) артерии
- б) вены
- в) левое предсердие
- г) правое предсердие

17. Недостаток кислорода приводит к

- а) образованию тромбов
- б) урежению дыхания
- в) сужению сосудов
- г) расширению сосудов

18. Вверху гортань сообщается с

- а) трахеей
- б) носоглоткой
- в) бронхами
- г) глоткой

19. Внутренние стенки грудной полости выстланы

- а) гладкими мышцами
- б) кожей
- в) плеврой
- г) ресничным эпителием

20. Дыхательный центр находится в

- а) месте разветвления трахеи на бронхи
- б) продолговатом мозге
- в) промежуточном мозге
- г) коре больших полушарий

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 45–62. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 347–251. – (Высшее образование).
3. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 179–230. – (Высшее образование. Специалитет).
4. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – С. 107–161. – (Высшее образование. Бакалавриат).

Тема 6. ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Теоретические положения

Нервную систему подразделяют на центральную и периферическую. Центральная нервная система (ЦНС) включает спинной и головной мозг, периферическая (ПНС) – отходящие от них спинномозговые и черепные нервы, их ветви, нервные окончания и ганглии, образованные телами нейронов.

По другой классификации в нервной системе выделяют соматическую (анимальную) и вегетативную (автономную) части. Первая иннервирует кости, кожу, скелетные мышцы и обеспечивает связь организма с внешней средой. Вегетативная нервная система (ВНС) иннервирует внутренности, гладкие мышцы органов и кожи, сосуды, сердце и обеспечивает обменные процессы. В ВНС выделяют центральный и периферический отделы. Функции нервной системы обеспечиваются нервными клетками и характером их связей.

Спинной мозг лежит в позвоночном канале. По ходу спинного мозга имеются два утолщения: шейное (уровень от III шейного до III грудного позвонка) и пояснично-крестцовое (от X грудного до II поясничного позвонка). Спинной мозг имеет билатеральную симметрию. Подразделен на отделы (шейный, грудной, поясничный, крестцовый, копчиковый). Отделы имеют сегменты: шейные ($C_1 - C_8$), грудные ($Th_1 - Th_{12}$), поясничные ($L_1 - L_5$), крестцовые ($S_1 - S_5$), копчиковый (Co_1). Каждый сегмент отдает два спинномозговых нерва, образованных передними (двигательными) и задними (чувствительными) корешками. В составе чувствительных корешков залегают спинномозговые узлы, содержащие тела чувствительных нейронов.

На поперечном срезе спинномозгового сегмента обнаруживается центрально локализованное серое вещество (содержит нервные центры) и белое вещество, расположенное по периферии. Белое вещество образует проводящие пути спинного мозга. Функции спинного мозга – рефлекторная и проводниковая.

Проводящие пути подразделены на восходящие и нисходящие. Восходящие пути несут сигналы с периферии к головному мозгу. Среди них выделяют:

- тонкий пучок (несет сигналы в продолговатый мозг от проприорецепторов нижней части тела и нижних конечностей);
- клиновидный пучок (несет сигналы в продолговатый мозг от проприорецепторов верхней половины тела и верхних конечностей);
- задний и передний спинномозжечковые пути (проводят проприорецептивные импульсы от скелетных мышц к мозжечку);
- латеральный спиноталамический путь (проводит импульсы болевой и температурной чувствительности к промежуточному мозгу и далее в кору).

Нисходящие пути проводят импульсы от головного мозга к двигательным нейронам спинного мозга. Среди них выделяют:

- красноядерно-спинномозговой путь (начинается от красного ядра среднего мозга, идет к моторным нейронам передних рогов и несет произвольные двигательные импульсы);
- латеральный и передний пирамидные пути (состоят из нейронов клеток коры больших полушарий, заканчиваются на моторных нейронах передних рогов, по ходу имеют перекрест, проводят произвольные двигательные импульсы);
- покрывающе-спинномозговой путь (начинается в крыше среднего мозга, заканчивается на клетках передних рогов);
- предверно-спинномозговой путь (идет от вестибулярных ядер моста к передним рогам спинного мозга, проводит импульсы, обеспечивающие равновесие тела).

Снаружи спинной мозг покрывают три оболочки: мягкая (сосудистая), паутинная и твердая. Последняя является наружной. Между мягкой и паутинной находится подпаутинное пространство, заполненное спинномозговой жидкостью. Мягкая оболочка срощена с поверхностью мозга. Между паутинной и твердой оболочками имеется субдуральное пространство, в котором находится небольшое количество жидкости.

От спинного мозга отходит 31 пара спинномозговых нервов. Каждый спинномозговой нерв по выходе из межпозвоночного отверстия распадается на четыре ветви: переднюю, заднюю, соединительную, менингеальную. Последняя возвращается через межпозвоночное отверстие и иннервирует оболочки спинного мозга. Задние ветви, сохраняя метамерное строение, иннервируют кожу

затылка, кожу и мышцы задней области шеи, спины, поясницы и ягодиц. Передние ветви сохраняют метамерность лишь в грудном отделе (межреберные нервы), а в остальных, соединяясь петлями, образуют сплетения: шейное, плечевое, поясничное, крестцовое и копчиковое. От сплетений отходят периферические нервы. Шейное сплетение образовано ветвями четырех верхних шейных нервов. От него отходят чувствительные нервы (иннервируют кожу затылка, наружного уха, шеи) и двигательные нервы (иннервируют мышцы шеи и диафрагму).

Плечевое сплетение образовано ветвями V–VIII шейных и частично I грудного нервов. Короткие его ветви иннервируют часть мышц шеи, мышцы плечевого пояса, плечевой сустав; длинные нервы (локтевой, срединный, мышечно-кожный, лучевой и подмышечный) иннервируют кожу и мышцы верхней конечности. Двенадцать пар смешанных межреберных нервов являются самостоятельными. Они иннервируют все вентральные мышцы стенок грудной и брюшной полостей, кожу передней и боковой поверхностей груди и живота, молочную железу и осуществляют чувствительную иннервацию кожи туловища.

Поясничное сплетение образовано ветвями I–III поясничных и частично XII грудного и IV поясничного нервов. Нервы этого сплетения иннервируют кожу низа передней брюшной стенки и частично бедра, голени и стопы, наружных половых органов. Мышечные ветви иннервируют мышцы стенок живота, передней и медиальной групп мышц бедра. Наиболее крупный нерв этого сплетения – бедренный.

Крестцовое сплетение образовано передними ветвями V поясничного, I–IV крестцовых и частично IV поясничного нервов. Сплетение иннервирует мышцы и частично кожу ягодичной области и промежности, кожу наружных половых органов, кожу и мышцы задней поверхности бедра, кости, суставы, мышцы и кожу голени и стопы. Наиболее крупный нерв сплетения – седалищный.

Копчиковое сплетение образовано ветвями V крестцового и I копчикового нервов. Его ветви иннервируют кожу в области копчика и заднего прохода.

Головной мозг подразделен на пять отделов: конечный, промежуточный, средний, задний и продолговатый. Последние четыре

вместе с мозжечком образуют ствол головного мозга. Конечный мозг представлен большими полушариями. Полушария разделены продольной щелью большого мозга. В основании они соединены мозолистым телом. У каждого полушария кора имеет пять долей. Центральная (роландова) борозда отделяет лобную долю от теменной, латеральная (сильвиева) борозда — височную от лобной и теменной, теменно-затылочная борозда разделяет одноименные доли. В глубине латеральной борозды располагается островковая доля.

Кора полушарий имеет складчатую поверхность. На ней выделяют борозды и извилины. Клетки коры залегают в виде отдельных слоев: наружный молекулярный слой, наружный зернистый, наружный пирамидный, внутренний зернистый, внутренний пирамидный и полиморфный слои. В каждом слое помимо клеток располагаются нервные волокна.

В белом веществе полушарий лежат базальные ядра серого вещества: хвостатое ядро, чечевицеобразное ядро, ограда и миндалевидное тело. К белому веществу полушарий относят внутреннюю капсулу; волокна спаяк мозга (мозолистое тело, передняя спайка, спайка свода), которые идут к коре и базальным ядрам; свод и системы волокон, соединяющие участки коры и подкорковые центры в пределах одного полушария. В глубине полушарий имеются полости — боковые желудочки (I и II). Каждый желудочек состоит из четырех частей: передний рог, задний рог, нижний рог и центральная часть.

Промежуточный мозг лежит под мозолистым телом. Состоит из таламуса (зрительный бугор), эпиталамуса, метаталамуса и гипоталамуса. Таламус — парное образование, является подкорковым центром всех видов чувствительности. Заключает в себе III мозговой желудочек. Эпиталамус включает эпифиз, поводки и треугольники поводков. Метаталамус образован парными медиальными и латеральными коленчатыми телами. Содержит подкорковые центры зрительного и слухового анализаторов. Гипоталамус — вентральная часть промежуточного мозга. Включает ряд структур: зрительную часть (зрительный перекрест, зрительный тракт, серый бугор, воронка нейрогипофиза) и обонятельную часть (сосцевидные тела и подбугорье). Гипоталамус объединяет нервные и эндокринные регуляторные механизмы, содержит более тридцати пар ядер.

К среднему мозгу относят ножки мозга и крышу среднего мозга. Внутри имеется узкий канал — силвиев водопровод, который соединяет III и IV мозговые желудочки. Каждая ножка состоит из покрывки и основания. Они образованы проводящими волокнами. В покрывке ножек локализованы ядра, в частности, красные ядра, промежуточные ядра и ретикулярная формация. В крышке среднего мозга различают четверохолмие. Нижние парные холмики — центры первичного слухового анализа. Верхние — зрительного анализа. Между верхними холмиками залегает гипофиз, анатомически связанный с гипоталамусом.

К заднему мозгу относят варолиев мост и мозжечок. В задней части моста (покрывке) располагается ретикулярная формация, залегают ядра V—VIII пар черепных нервов, проходят восходящие проводящие пути. Передняя (базиллярная) часть моста состоит из нервных волокон и собственных ядер. На границе между обеими частями моста лежит трапециевидное тело.

Ниже мост переходит в продолговатый мозг. Продолговатый мозг построен из белого и серого вещества, последнее представлено ядрами IX—XII пар черепных нервов, оливы, центрами дыхания, кровообращения, ретикулярной формацией. Белое вещество образует проводящие пути. На границе моста и продолговатого мозга на дорсальной поверхности расположено дно IV мозгового желудочка. Оно называется ромбовидной ямкой. Четвертый желудочек сверху соединен с силвиевым водопроводом, снизу переходит в центральный канал спинного мозга. Вентральная поверхность продолговатого мозга разделена передней срединной щелью, по бокам которой располагаются пирамиды. Сбоку от пирамид лежат оливы, отделенные от пирамид передней латеральной бороздой. Дорсальная поверхность продолговатого мозга разделена задней срединной бороздой.

Мозжечок представлен полушариями и непарной частью — червем. Полушария покрыты корой серого вещества. В белом веществе мозжечка лежат парные ядра: зубчатое, пробковидное, шаровидное и ядро шатра. Аfferентные и эfferентные волокна, связывающие мозжечок с другими отделами мозга, образуют три пары мозжечковых ножек. Нижние ножки соединяют мозжечок с продолговатым мозгом, средние — с мостом, верхние — с четверохолмием.

От ствола головного мозга отходит 12 пар черепных нервов. Их ядра лежат в сером веществе головного мозга. Тела афферентных нейронов, отростки которых входят в мозг в составе некоторых черепных нервов, расположены в черепных нервных узлах. Черепные нервы имеют собственные названия и порядковые номера.

Чувствительные нервы: обонятельный, зрительный, преддверно-улитковый. Обонятельные нервы (I) образованы центральными отростками чувствительных клеток слизистой полости носа, а зрительные (II) — отростками ганглиозных клеток сетчатки глаза. В полости черепа правый и левый зрительные нервы частично перекрещиваются и продолжают в зрительные тракты. Преддверно-улитковый нерв (VIII) образован центральными отростками нейронов преддверного и улиткового узлов. Периферические отростки клеток узлов формируют нервы, заканчивающиеся в вестибулярной части перепончатого лабиринта внутреннего уха и в спиральном органе улиткового протока.

Двигательные нервы: глазодвигательный, блоковый, отводящий, добавочный, подъязычный. Глазодвигательный нерв (III) содержит двигательные и парасимпатические волокна. Двигательная ветвь иннервирует мышцы глазного яблока. Смешанная ветвь иннервирует мышцы, суживающие зрачок, и ресничную мышцу. Блоковый нерв (IV) иннервирует верхнюю косую мышцу глаза; отводящий нерв (VI) — наружную прямую мышцу глаза. Добавочный нерв (XI) делится на две ветви. Внутренняя ветвь присоединяется к блуждающему нерву, а наружная направляется к грудинно-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышцам. Подъязычный нерв (XII) иннервирует мышцы языка.

Смешанные нервы: тройничный, лицевой, языкоглоточный, блуждающий. Тройничный нерв (V) осуществляет чувствительную иннервацию твердой мозговой оболочки, кожи головы и слизистых оболочек глаза, полости носа и рта, придаточных пазух носа, передних двух третей языка, слюнных желез, двигательную иннервацию жевательных мышц и некоторых мышц шеи. В состав лицевого нерва (VII) входят двигательный собственно лицевой, ветви которого иннервируют мимические мышцы, и смешанный нерв. Последний образован чувствительными (вкусовыми) и парасимпатически-

ми волокнами. Вкусовые иннервируют передние две трети языка, а парасимпатические — слезную железу, железы слизистой носа, подчелюстную, подъязычную слюнные железы. В составе языкоглоточного нерва (IX) проходят двигательные, чувствительные, парасимпатические волокна. Нерв осуществляет чувствительную иннервацию слизистой задней трети языка, глотки, среднего уха, а также иннервирует мышцы глотки и околоушную слюнную железу. Блуждающий нерв (X) осуществляет парасимпатическую иннервацию органов шеи, грудной и брюшной полостей, а также содержит чувствительные и двигательные волокна, которые иннервируют часть твердой мозговой оболочки, кожу наружного уха, слизистую и мышцы — сжиматели глотки, мышцы мягкого нёба, слизистую и мышцы гортани, трахею, бронхи, пищевод, сердце. В брюшной полости отходят желудочные, печеночные и чревные ветви.

Вегетативная нервная система (ВНС) координирует и регулирует деятельность внутренних органов, обмен веществ, постоянство внутренней среды, функциональную активность тканей. ВНС имеет две части: симпатическую и парасимпатическую. Большинство внутренних органов имеет двойную вегетативную регуляцию. При этом симпатическое и парасимпатическое действия часто характеризуются противоположным влиянием. ВНС имеет центральный отдел в виде ядер, расположенных в различных отделах мозга, и периферический отдел (волокна и нервы, узлы, вегетативные сплетения и нервные окончания). Центральный отдел симпатической нервной системы представлен ядрами боковых рогов спинного мозга с VIII шейного по II поясничный сегмент. Периферический включает парный симпатический ствол, расположенный по сторонам от позвоночного столба с его соединительными ветвями, нервы, идущие от симпатического ствола к внутренним органам и сосудам, к крупным симпатическим сплетениям брюшной полости и полости таза, и нервные окончания. Симпатические нервные сплетения лежат на брюшной аорте, на передней поверхности крестца и имеют вид нервных узлов с подходящими к ним и отходящими от них нервами. Крупнейшее сплетение — чревное (солнечное) — расположено вокруг чревного ствола. Волокна этого сплетения иннервируют почти все органы брюшной полости. Симпатические волокна входят

в состав спинномозговых и черепных нервов, но имеются и самостоятельные нервы – сердечные, сонные, пищевые, легочные и другие, осуществляющие симпатическую иннервацию сердца, органов головы, шеи, грудной и брюшной полостей. Симпатический ствол подразделен на отделы: шейный (3 узла), грудной (10–12 узлов), поясничный (3–4 узла), крестцовый (3–4 узла) и копчиковый. От шейных узлов отходят наружный и внутренний сонные и сердечные нервы, от грудных – нервы, идущие к органам грудной полости, а также большой и малый чревные нервы, идущие к солнечному сплетению, от поясничных и крестцовых – нервы, направляющиеся к почечному, брыжеечному, крестцовому и тазовому сплетениям. Медиатором симпатических окончаний является норадреналин. Под его влиянием активизируется работа сердца, происходит сужение сосудов, расширение зрачка, снижение секреции желез желудка и кишечника, расслабление мускулатуры кишечника, усиление слюноотделения.

У парасимпатической нервной системы центральный отдел расположен в стволе головного мозга (ядра глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов) и в боковых рогах крестцовых сегментов спинного мозга (со II по IV). Периферический отдел парасимпатической нервной системы представлен волокнами в составе черепных и тазовых нервов, нервными узлами, расположенными в стенках внутренних органов или в непосредственной близости от органов, нервными окончаниями. Почти все органы брюшной и грудной полостей иннервируют парасимпатические волокна в составе блуждающего нерва. Половые органы, мочевой пузырь и конечная часть толстой кишки иннервируются из крестцового отдела. Медиатор парасимпатических нервных окончаний – ацетилхолин. Его действие уменьшает ритм сердечных сокращений, суживает просвет бронхов, усиливает легочную вентиляцию и желудочно-кишечную перистальтику, активизирует секрецию желез желудка, кишечника, поджелудочной железы, суживает зрачок.

Координацию работы всех отделов ВНС осуществляют гипоталамус промежуточного мозга и кора больших полушарий.

Вопросы для самопроверки

1. На какие отделы подразделяется ВНС и что иннервирует?
2. В чем особенности строения симпатического отдела и где лежат его центры?
3. Как устроен симпатический ствол? Его местоположение.
4. Каковы особенности строения парасимпатического отдела?
5. Где располагается центральный аппарат парасимпатического отдела?
6. Каковы особенности расположения парасимпатических узлов и области распространения нервов?
7. Как влияют парасимпатический и симпатический отделы на деятельность органов?
8. Каковы особенности строения больших полушарий мозга?
9. Каково внешнее и внутреннее строение коры больших полушарий?
10. Каковы особенности расположения белого и серого вещества в больших полушариях?
11. Какие отделы головного мозга составляют ствол?
12. Каково внешнее строение спинного мозга?
13. Чем образованы передние и задние корешки, спинномозговые узлы?
14. Каков состав оболочек спинного мозга?
15. Как устроен сегмент спинного мозга?
16. Где локализованы нервные центры спинного мозга?
17. Где проходят проводящие пути спинного мозга? Каков их состав?
18. Как устроена рефлекторная дуга спинномозгового рефлекса?
19. Чем представлена периферическая нервная система?

Практическое задание

Работа 10. Измерение латентного времени слухомоторной реакции

Цель работы — ознакомиться с методикой хронорефлексомерии и выявить влияние физической нагрузки на скорость слухомоторной реакции.

Материалы и оборудование: хронорефлексометр.

Ход выполнения работы

Испытуемый садится перед рефлексометром, берет в руки выносную кнопку и нажимает на нее. Экспериментатор подает звуковой сигнал, который запускается одновременно с электросекундомером устройства. Услышав сигнал, испытуемый должен отпустить кнопку, что остановит секундомер. Экспериментатор заносит в тетрадь время двигательной слухомоторной реакции, рычагом «Сброс» возвращает стрелку секундомера в исходное положение. Испытуемому предлагается снова утопить кнопку.

Опыт повторяют 10 раз, после чего рассчитывают среднеарифметические значения.

В норме для взрослого человека время слухомоторной реакции нажатием кнопки составляет 80–120 миллисекунд, а отжиманием кнопки – 180–200 мс. У детей оно тем больше, чем младше ребенок. Это время зависит также от функционального состояния нервной системы человека и может меняться при умственных, физических и эмоциональных нагрузках.

Предложите испытуемому дозированную физическую нагрузку: приседания или отжимания от пола в течение трех-пяти минут. Сразу по окончании физических упражнений измерьте слухомоторную реакцию 10 раз. Снова рассчитайте среднеарифметическое значение и сравните его с предыдущим.

Задание и отчетность. По предложенному алгоритму обследуйте группу испытуемых. Результаты оформите в виде сводной таблицы. Отметьте особенности и закономерности распределения полученных данных и сделайте заключение о возможных механизмах наблюдаемых феноменов.

Контрольный тест по теме

1. Укажите анатомические образования, которые входят в состав простейшей рефлекторной дуги.
 - а) афферентный нейрон
 - б) вставочный нейрон
 - в) продолговатый мозг
 - г) эфферентный нейрон

2. Эти доли большого мозга соединяются между собой мозолистым телом.

- а) лобные
- б) височные
- в) теменные
- г) затылочные

3. Корковый соматосенсорный центр локализуется в

- а) средней лобной извилине
- б) затылочной доле
- в) постцентральной извилине
- г) покрышечной части

4. Укажите анатомические образования, которые являются подкорковыми центрами слуха.

- а) латеральное коленчатое тело
- б) подушка таламуса
- в) медиальное коленчатое тело
- г) нижние холмики среднего мозга

5. В передних рогах серого вещества спинного мозга локализованы ... нейроны.

- а) вставочные
- б) чувствительные
- в) двигательные
- г) пирамидные

6. Укажите структуру, обеспечивающую контакт двух нервных клеток.

- а) нервный центр
- б) рецептор
- в) нервное волокно
- г) синапс

7. В спинном мозге насчитывается

- а) 64 сегмента
- б) 31 сегмент
- в) 12 сегментов
- г) 50 сегментов

8. Укажите структуры, образующие центральную нервную систему.

- а) спинной мозг
- б) нервные сплетения
- в) головной мозг
- г) вегетативные ганглии

9. Укажите анатомические образования, которые формируют спинномозговой нерв.

- а) задний канатик спинного мозга
- б) боковой канатик спинномозгового нерва
- в) передний корешок спинномозгового нерва
- г) задний корешок спинномозгового нерва

10. Укажите области коры большого мозга, относящиеся к зрительному анализатору.

- а) затылочная доля
- б) верхняя теменная извилина
- в) нижняя лобная извилина
- г) нижняя теменная извилина

11. К обонятельному мозгу относятся

- а) островок
- б) надкраевая извилина
- в) крючок
- г) гиппокамп

12. В образовании лимбической системы участвуют

- а) миндалевидное тело
- б) неспецифические ядра таламуса
- в) гиппокамп
- г) обонятельная луковица

13. Вещество миелин

- а) обёртывает тела нейронов, обеспечивая им механическую защиту
- б) обёртывает кровеносные сосуды, создавая гематоэнцефалический барьер
- в) поглощает избыток ионов калия и тем самым выполняет роль буфера

- г) является электроизолятором для аксонов
- д) является проводником электрических сигналов

14. Какие нейроны называются афферентными?

- а) периферические
- б) соматические
- в) вегетативные
- г) уносящие информацию из ЦНС
- д) приносящие информацию в ЦНС

15. Что из перечисленного ниже не относится к центральной нервной системе?

- а) тела афферентных нейронов
- б) тела мотонейронов
- в) интернейроны
- г) вставочные возбуждающие нейроны
- д) вставочные тормозные нейроны

16. Какое звено может отсутствовать в рефлекторной дуге?

- а) рецепторы
- б) интернейроны
- в) сенсорные нейроны
- г) эфферентные нейроны
- д) эффекторы

17. Что из указанного ниже является составной частью нервного центра?

- а) рецепторы
- б) афферентные нейроны
- в) сенсорные нейроны
- г) интернейроны
- д) эффекторы

18. Каким свойством нервного центра можно объяснить возникновение рефлекторного ответа при одновременном действии подпороговых раздражителей на всю поверхность рецептивного поля?

- а) синаптическая задержка
- б) трансформация ритма
- в) пространственная суммация

- г) последовательная суммация
- д) посттетаническая потенция

19. Какие нейроны называются эфферентными?

- а) периферические
- б) соматические
- в) вегетативные
- г) уносящие информацию из ЦНС
- д) приносящие информацию в ЦНС

20. Укажите количество черепных нервов.

- а) 64
- б) 24
- в) 12
- г) 50

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 105–122. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 83–119. – (Высшее образование).
3. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 85–102. – (Высшее образование. Специалитет).
4. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленкина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – С. 288–312. – (Высшее образование. Бакалавриат).

Тема 7. СЕНСОРНЫЕ АППАРАТЫ

Теоретические положения

Орган чувств — это комплекс анатомических структур, состоящий из трех отделов: периферического (воспринимает раздражитель и переводит его в первичный импульс), проводникового (проводит импульс к нервному центру), центрального (корковый конец, находится в коре больших полушарий, формирует соответствующее ощущение). Анатомически орган чувства и анализатор являются понятиями идентичными. Выделяют следующие анализаторы: зрительный, слуховой, вкусовой, обонятельный, вестибулярный, кожный, проприоцептивный (мышечный) и внутренний. Виды чувствительности выступают основой для рефлекторных реакций организма. Адекватные реакции анализатора наблюдаются при действии специфических раздражителей, оптимизированных по своим параметрам.

Глаз состоит из ядра, покрытого фиброзной, сосудистой и сетчатой оболочками. Фиброзная подразделена на склеру и прозрачную роговицу, лишенную кровеносных сосудов. Сосудистая имеет три части: собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку. Первая представлена густой сетью артерий и вен, между которыми располагается рыхлая волокнистая соединительная ткань. Ресничное тело является передним продолжением собственно сосудистой оболочки. Оно, поддерживая и фиксируя хрусталик глаза, участвует в аккомодации глаза. Кпереди ресничное тело переходит в радужку, которая имеет вид круглого диска с отверстием в центре (зрачок). Она отделяет переднюю камеру глаза от задней. Две внутренние мышцы радужки — дилатор и сфинктер — иннервируются соответственно симпатическими и парасимпатическими волокнами. Радужка пигментирована. Сетчатая оболочка имеет два листка: внутренний (светочувствительный) и наружный (пигментный). Задняя часть сетчатки содержит фоторецепторы, передняя (ресничная и радужковая) не содержит. Сетчатка содержит 10 слоев: 1 — пигментный эпителий, 2 — наружные сегменты палочек и колбочек, 3 — наружная пограничная мембрана, 4 — наружный ядерный слой, 5 — наружный синаптический слой, 6 — внутренний ядерный слой, 7 — внутренний синаптический слой, 8 — слой ганглиозных клеток, 9 — слой нервных волокон, 10 — вну-

трения пограничная мембрана. В сетчатке глаза содержится один тип палочек и три типа колбочек. Первые воспринимают оттенки серого, вторые — цветовую гамму света.

Хрусталик глаза имеет двояковыпуклую форму. Диаметр около 9 мм. Подвешен на цинновой связке, волокна которой передают движения ресничной мышцы и изменяют кривизну хрусталика. Это называется аккомодацией глаза.

Стекловидное тело имеет желеобразную консистенцию и состоит из гигроскопического белка витрена и гиалуроновой кислоты. На передней поверхности стекловидного тела имеется ямка, в которой располагается хрусталик.

Радужка разделяет пространство между роговицей с одной стороны и хрусталиком с цинновой связкой и ресничным телом с другой на две камеры — переднюю и заднюю, сообщающиеся между собой через зрачок. Камеры заполнены водянистой влагой с низкой вязкостью.

Пучок света, попадая на роговицу, проходит через все прозрачные среды глаза и достигает сетчатки. От последней в области слепого пятна отходит зрительный нерв. На нижней поверхности мозга образуется перекрест зрительных нервов, причем перекрещиваются лишь волокна, идущие от медиальной части сетчатки. В каждом зрительном тракте проходят волокна, несущие импульсы от клеток медиальной половины сетчатки противоположного глаза и латеральной половины своей стороны. Часть волокон зрительного тракта после «переключения» в подкорковом центре (коленчатое тело) несёт импульсы в области шпорной борозды затылочных долей полушарий, где располагается зрительный центр. Другая часть волокон контактирует с нейронами верхнего холмика четверохолмия, откуда импульсы следуют в ядра глазодвигательного нерва, иннервирующие мышцы глаза, мышцу, суживающую зрачок, и ресничную.

Вспомогательные органы глаза представлены мышцами глазного яблока, веком и слезным аппаратом.

Наружное ухо представлено ушной раковиной, состоящей из эластичного хряща, на дне которой находится наружное слуховое отверстие. Последнее ведет в наружный слуховой проход, состоящий из хрящевого и костного отделов и ограниченный барабанной

перепонкой от среднего уха. Барабанная перепонка представляет собой пластинку толщиной 0,1 мм, состоящую из двух слоев коллагеновых волокон.

Среднее ухо представлено воздухоносной полостью в основании пирамиды височной кости, содержит три слуховые косточки (стремя, наковальня, молоточек) и сухожилия стременной мышцы и мышцы, натягивающей барабанную перепонку. Барабанная полость продолжается в слуховую трубу, которая открывается в носовой части глотки. На медиальной стенке барабанной полости имеются два окна (преддверия и улитки), ведущие в соответствующие отделы костного лабиринта. Окно преддверия закрыто основанием стремени, окно улитки – вторичной барабанной перепонкой.

Внутреннее ухо расположено в пирамиде височной кости. Представляет собой систему лабиринтов, содержащих рецепторные аппараты, воспринимающие звук и изменения положения тела. В костном лабиринте располагается перепончатый лабиринт, окруженный перилимфой. Костный лабиринт состоит из преддверия, трех полукружных каналов и улитки. Костное преддверие имеет форму овальной полости, сообщающейся с полукружными каналами. Костные полукружные каналы имеют взаимоперпендикулярную ориентацию. Три канала открываются в преддверие пятью отверстиями. Костная улитка имеет 2,5 завитка костной спиральной пластинки. Пластинка вместе с перепончатым улитковым протоком делит полость канала улитки на две спиральные полости – лестницы (преддверную и барабанную), сообщающиеся между собой в области купола улитки.

Перепончатый лабиринт образован соединительной тканью, лежит внутри костного, заполнен эндолимфой.

Орган равновесия (вестибулярный аппарат) состоит из преддверия и полукружных каналов. Чувствительные волосковые клетки вестибулярного аппарата генерируют нервные импульсы в ответ на движения головы. Импульсы передаются нервным клеткам преддверного узла. Эти клетки своими аксонами образуют преддверную часть преддверно-улиткового нерва (VIII пара черепных нервов), которая заканчивается на вестибулярных ядрах. Аксоны клеток вестибулярных ядер образуют волокна, идущие с перекрестом к тала-

мусу, откуда импульсы направляются к коре теменной и височной долей (корковые центры статокINETического анализатора).

Периферический аппарат слухового анализатора — спиральный (кортиев) орган — лежит в улитковом протоке, заполненном эндолимфой. Он состоит из трех-четырёх рядов рецепторных клеток. Возбуждение этих клеток происходит при прохождении звука во внутреннее ухо. Отростки рецепторных клеток идут к нейронам спирального узла. Эти нейроны аксонами образуют слуховую часть преддверно-улиткового нерва. Далее импульсы по слуховому нерву поступают к нижним буграм четверохолмия и коленчатым телам (подкорковый слуховой центр). В коре верхней височной извилины локализован произвольный слуховой центр.

Кожа выполняет четыре функции: защитную, терморегуляционную, дыхательную, обменную. В ней выделяют эпидермис и дерму. Самый глубокий слой эпидермиса — ростковый, выше лежит зернистый слой, над зернистым располагается блестящий слой. Наружный слой — поверхностный (роговой) — представляет собой множество слоев роговых чешуек. Дерма образована соединительной тканью. В ней различают сосочковый и сетчатый слои. Сосочковый слой формирует дерматоглифический рисунок кожи. В нем имеются миоциты, связанные с волосными луковицами. Часть миоцитов формируют самостоятельные пучки. Сетчатый (более глубокий) слой содержит эластические и коллагеновые волокна. В сетчатом слое залегают корни волос, потовые и сальные железы. Коллагеновые волокна переходят в подкожную основу, содержащую жировую ткань.

Кожная чувствительность обеспечивается рецепторами и нервными окончаниями кожи. Тактильная чувствительность связана с пластинчатыми тельцами (Фаттера — Паччини), осязательными тельцами (Мейснера) и свободными нервными окончаниями. Температурное чувство воспринимается разными рецепторами: холодные нервные тельца (колбы Краузе), тепловые луковичеобразные тельца (Гольджи — Маццони). Холодовых рецепторов намного больше. Болевая рецепция обеспечивается свободными нервными окончаниями. Импульсы кожных рецепторов по черепным и спинномозговым нервам поступают в ЦНС, где по проводящим путям через таламус направляются к корковому концу анализатора общей

чувствительности, к нейронам постцентральной извилины. Здесь происходит высший анализ сигналов.

Вопросы для самопроверки

1. Какую роль играют органы слуха и равновесия?
2. Чем образовано наружное ухо?
3. Перечислить анатомические структуры среднего уха.
4. Строение внутреннего уха, его отделы.
5. Что представляют собой улитка и полукружные каналы?
6. Перечислить звенья слухового анализатора.
7. Чем представлен чувствительный аппарат кожи?
8. Какое значение имеют органы чувств?
9. Какова роль зрительного анализатора?
10. Каково строение сетчатки?
11. Что относят к прозрачным и преломляющим средам глаза?
12. Чем представлены вспомогательные органы глаза?
13. Как осуществляется аккомодация?

Практическое задание

Работа 11. Эстеziометрия кожи

Тактильная чувствительность изучается методом эстеziометрии. Различают пространственную чувствительность, которая характеризуется пространственным порогом, и чувствительность, которая определяется по силовому порогy. Под пространственным порогом тактильной чувствительности понимают то наименьшее расстояние между двумя одновременно раздражаемыми точками кожи, на котором возникает ощущение двух прикосновений. Установлено, что наибольшей различительной способностью обладают губы, ладонная поверхность пальцев – 2,2 мм; кончик носа – 6,8 мм; середина ладони – 8,9 мм; тыльная поверхность кисти руки – 31 мм; предплечье, голень – 40,5 мм; спина – 54,1 мм; бедро, плечo – 67,6 мм.

Цель работы – исследовать особенности тактильной чувствительности кожи на различных участках тела.

Материалы и оборудование: эстеziометр (циркуль Вебера), вата, спирт, испытуемый.

Ход выполнения работы

Испытуемого, сидящего на стуле, просят закрыть глаза. Эсте-зиометром с максимально сведенными ножками прикасаются к определенному участку кожи или слизистой оболочки. Необходимо следить за тем, чтобы обе ножки эстезиометра прикасались одно-временно и с одинаковым давлением. Повторяют прикосновение, постепенно раздвигая бранши эстезиометра (каждый раз увеличи-вая расстояние на 1 мм), находят то минимальное расстояние, при котором возникает ощущение двух отдельных прикосновений. Определение пространственных порогов производят на коже спи-ны, тыльной поверхности кисти, кончике указательного пальца.

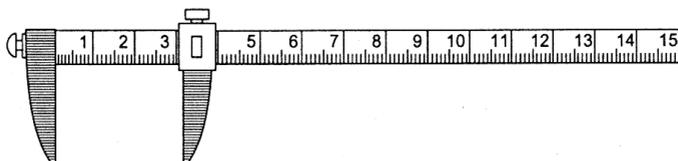


Рис. 1. Эстезиометр (циркуль Вебера)

Задание и отчетность. Перепишите в рабочую тетрадь содержа-ние лабораторной работы. Найденные величины порогов простран-ственной чувствительности занесите в таблицу. Сравните получен-ные результаты и объясните их различия на основе представлений о периферической организации рецепторных полей.

Показатели пространственной тактильной чувствительности кожи

Исследуемые участки	Пространственный порог чувствительности, мм
Задняя сторона шеи Ладонная поверхность кисти Тыльная поверхность кисти Кончик пальца Участок предплечья	

Контрольный тест по теме

1. При чтении книг в движущемся транспорте происходит утомление мышц

- а) изменяющих кривизну хрусталика
- б) верхних и нижних век
- в) регулирующих размер зрачка
- г) изменяющих объем глазного яблока

2. Проводниковая часть зрительного анализатора —

- а) сетчатка
- б) зрачок
- в) зрительный нерв
- г) зрительная зона коры больших полушарий

3. Давление на барабанную перепонку, равное атмосферному, со стороны среднего уха обеспечивается у человека

- а) слуховой трубой
- б) ушной раковиной
- в) перепонкой овального окна
- г) слуховыми косточками

4. В затылочной зоне коры расположены ... центры.

- а) зрительные
- б) слуховые
- в) обонятельные
- г) вкусовые

5. Центры кожной чувствительности расположены в ... зоне коры больших полушарий.

- а) лобной
- б) теменной
- в) височной
- г) затылочной

6. Средней оболочкой глаза является

- а) сетчатка
- б) сосудистая
- в) белочная
- г) роговица

7. Глазное яблоко изнутри заполнено

- а) хрусталиком
- б) зрительными рецепторами
- в) стекловидным телом
- г) мышцами

8. Приобретенная близорукость развивается из-за

- а) увеличения кривизны хрусталика
- б) уменьшения кривизны хрусталика
- в) сужения зрачка
- г) расширения зрачка

9. Слуховой проход соединяет

- а) наружное ухо со средним
- б) среднее ухо с внутренним
- в) наружное ухо с внутренним
- г) среднее ухо с носоглоткой

10. Спираль улитки имеет ... оборота.

- а) 1,5
- б) 2,5
- в) 4
- г) 5,5

11. Звуковая волна вызывает непосредственно

- а) колебания барабанной перепонки
- б) колебания слуховых косточек
- в) колебания овального окна
- г) раздражение слуховых рецепторов

12. Колебания слуховых косточек непосредственно вызывают

- а) колебания барабанной перепонки
- б) колебания овального окна
- в) колебания жидкости в улитке
- г) раздражение слуховых рецепторов

13. Колебания жидкости в улитке непосредственно вызывают

- а) колебания барабанной перепонки
- б) колебания слуховых косточек

- в) колебания овального окна
- г) раздражение слуховых рецепторов

14. Вестибулярные рецепторы носят название

- а) отолиты
- б) полукружный канал
- в) улитка
- г) волосковидные клетки

15. Задняя часть языка более всего чувствительна к ... вкусу.

- а) горькому
- б) сладкому
- в) кислому
- г) соленому

16. Светочувствительная оболочка глаза называется

- а) радужной оболочкой
- б) белочной оболочкой
- в) сосудистой оболочкой
- г) сетчаткой

17. В среднем ухе располагаются

- а) улитка
- б) органы равновесия
- в) слуховые косточки
- г) все эти образования

18. Нервные импульсы от органов равновесия идут

- а) в средний мозг
- б) в мозжечок
- в) в кору больших полушарий
- г) верны все ответы

19. Какая структура выступает звеном слухового пути?

- а) медиальное коленчатое тело
- б) латеральное коленчатое тело
- в) лобная доля мозга
- г) теменная доля мозга

20. Какая структура выступает звеном зрительного пути?

- а) медиальное коленчатое тело
- б) латеральное коленчатое тело
- в) лобная доля мозга
- г) теменная доля мозга

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 85–94. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 122–229. – (Высшее образование).
3. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – С. 313–331. – (Высшее образование. Бакалавриат).

Тема 8. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Теоретические положения

В классическом понимании под высшей нервной деятельностью понимают в первую очередь механизмы регуляции функций на базе условных рефлексов. А таковые формируются с участием коры больших полушарий и их базальных отделов. Чем сложнее строение коры, тем совершеннее высшая нервная деятельность (ВНД), которая одновременно выступает основой психической деятельности, в том числе и высших ее форм. ВНД обеспечивает наиболее сложные и продуктивные формы адаптивного поведения.

В настоящее время к аспектам ВНД относят множество феноменов: условно-рефлекторную деятельность, мотивации, эмоции, сон, сознание и подсознание, функциональные системы, аналитико-синтетическую деятельность, соотношение сигнальных систем, речь и т. д. Однако условный рефлекс и его механизм продолжают оставаться базовым понятием в физиологии ВНД.

Выработка условного рефлекса в экспериментальных условиях подразумевает соблюдение ряда условий:

1) наличие двух раздражителей, один из которых безусловный (пища, болевой раздражитель и др.), вызывающий безусловно-рефлекторную реакцию, а другой — условный (сигнальный), сигнализирующий о предстоящем безусловном раздражении (свет, звук, вид пищи и т. д.);

2) многократное сочетание условного и безусловного раздражителей (хотя возможно образование условного рефлекса при их однократном сочетании);

3) условный раздражитель должен предшествовать действию безусловного;

4) в качестве условного раздражителя может быть использован любой раздражитель внешней или внутренней среды, который должен быть по возможности индифферентным, не вызывать оборонительной реакции, не обладать чрезмерной силой и при этом привлекать внимание;

5) безусловный раздражитель должен быть достаточно сильным, в противном случае временная связь не сформируется;

6) возбуждение от безусловного раздражителя должно быть более сильным, чем от условного;

7) необходимо устранить посторонние раздражители, так как они могут вызывать торможение условного рефлекса;

8) животное, у которого вырабатывается условный рефлекс, должно быть здоровым;

9) при выработке условного рефлекса должна быть выражена мотивация, например, при выработке пищевого слюноотделительного рефлекса животное должно быть голодным, у сытого этот рефлекс не вырабатывается.

В полной мере это имеет отношение и к обстоятельствам естественной выработки условных рефлексов и их закрепления в поведении человека или животного.

Регуляция условного рефлекса осуществляется через различные виды его торможения. Существуют два вида торможения:

- 1) внешнее безусловное (запредельное и при предъявлении постороннего нового сигнала);
- 2) внутреннее условное (условный тормоз, дифференцировка, угасание и запаздывание).

В условиях целостного поведения, как правило, формируются сложные алгоритмы последовательностей условных и безусловных рефлексов. При их закреплении возникает так называемый динамический стереотип – основа автоматизированных моделей поведения.

Классикой ВНД выступает учение научной школы академика И.П. Павлова о сигнальных системах. В этом случае говорят об общих типах ВНД, которые свойственны человеку и высшим животным. Общий тип ВНД базируется на первой сигнальной системе и выступает основой темперамента.

Специальный тип ВНД характерен только для человека и формируется как соотношение первой и второй сигнальных систем. Существует три таких типа ВНД: мыслительный (преобладание второй сигнальной), художественный (преобладание первой сигнальной) и промежуточный (относительный баланс сигнальных систем). Первая сигнальная система обеспечивает формирование конкретного

мышления на основе чувственного восприятия. Вторая сигнальная – отражение более глубокой абстракции в мышлении, а именно речи. Соотношение сигнальности в ВНД человека – это соотношение вербального и невербального мышления.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое условный рефлекс?
2. В чем значение условно-рефлекторной деятельности?
3. Как регулируется условный рефлекс?
4. Отличие и сходство условного и безусловного рефлекса.
5. Что такое первая сигнальная система?
6. Что такое вторая сигнальная система?
7. Что лежит в основе темперамента?
8. Чем ВНД человека отлична от ВНД высших животных?
9. Что такое динамический стереотип?
10. Какой сигнал называют условным?

Практическое задание

Работа 12. Определение соотношения двух сигнальных систем действительности

Учитывая особенности взаимодействия первой и второй сигнальных систем в психической природе человека, И.П. Павлов выделил три человеческих типа ВНД.

Художественный тип. У людей этой группы по степени развития первая сигнальная система преобладает над второй, они в процессе мышления широко пользуются чувственными образами окружающей действительности. Очень часто это художники, писатели, музыканты.

Мыслительный тип. У лиц, относящихся к этой группе, вторая сигнальная система значительно преобладает над первой, они склонны к отвлеченному, абстрактному мышлению и нередко по профессии являются математиками, философами.

Средний тип характеризуется одинаковым значением первой и второй сигнальных систем в высшей нервной деятельности человека. К этой группе относится большинство людей.

Цель работы – определить силу проявления и соотношение первой и второй сигнальных систем.

Материалы и оборудование: тест-опросник Б. Кадырова.

Ход выполнения работы

Ознакомившись с инструкцией и содержанием опросника, провести тестирование испытуемых.

Опросник Б. Кадырова для выявления соотношения сигнальных систем

Соотношение двух сигнальных систем в данном опроснике выявляется по показателям:

- 1) динамических особенностей (активности и саморегуляции);
- 2) эмоциональности и воли;
- 3) познавательных процессов – памяти, воображения, мышления.

По инструкции испытуемый, прочитав утверждение, должен выбрать подходящий для себя ответ.

Шкала «Активность» (8 утверждений)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Я принадлежу к тем людям, вокруг которых веселая компания	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет
2. Всегда стоит рискнуть, даже когда мало шансов на успех	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
3. Могу в свободное время долго сидеть спокойно, без дела	Совсем не могу	Могу недолго	Когда как	Долго	Как правило, долго
4. Обычно я поступаю и говорю быстро, долго не раздумывая	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
5. В моей жизни много интересных дел	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
6. Мне доставляет радость всё делать быстро	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
7. Мне нравится, когда бывает сразу много дел	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет
8. Я склонен браться за дополнительную и необязательную работу	Очень часто	Часто	Когда как	Редко	Никогда

Если испытуемый выбирает первый вариант ответа, то это указывает на общую поведенческую активность, склонность к сверхнормативным действиям, избыток энергии, широту контакта с окружающими.

Шкала «Эмоциональность»
(9 утверждений)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Я люблю поэзию	Несомненно, да	Пожалуй, да	Средне	Пожалуй, нет	Нет
2. Я принадлежу к таким людям, вокруг которых веселая компания	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
3. Легко «заражаюсь» настроением окружающих	Несомненно, да	Пожалуй, да	По обстоятельствам	Пожалуй, нет	Нет
4. Я на музыку реагирую более эмоционально, чем многие другие	Несомненно, да	Пожалуй, да	Средне	Пожалуй, нет	Нет
5. Я легко могу обидеться	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
6. Часто нахожусь под впечатлением художественного описания или образа героя	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
7. У меня бывают спады и подъемы настроения	Очень часто	Часто	Иногда	Редко	Никогда

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
8. Люблю мечтать	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
9. У меня легко возникают симпатии и антипатии к окружающим	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет

Данная шкала выявляет индивидуальные различия по впечатлительности, эмоциональной подвижности, легкости возникновения эмоций и т. д. Утверждения подобраны таким образом, чтобы в совокупности они отражали эмоционально-красочное видение мира, высокую чувствительность к окружающему, вплоть до юношеской ранимости, колебания настроения. Предполагается, что такая шкала может выявлять специфику общей динамики эмоциональности. Эта сторона эмоциональности может по-своему характеризовать развитость первой сигнальной системы.

Шкала «Образная память»
(6 утверждений)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Чтобы запомнить трудный материал, пытаюсь всё наглядно представить	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
2. Мне кажется, что у меня хорошая память на лица людей	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет
3. Не могу вспомнить имя или фамилию человека, лицо которого мне знакомо	Очень часто	Часто не могу	Когда как	Вспоминаю быстро	Вспоминаю сразу
4. Ясно вижу страницу книги, тетради, кажется, что даже буквы вижу, но содержание не могу вспомнить	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
5. Легко и надолго могу запомнить поэтические рассказы, стихи и другие литературные произведения	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет
6. Содержание прочитанного или услышанного помню хорошо, а где читал или услышал, не могу вспомнить	Нет	Пожалуй, нет	Нечто среднее	Пожалуй, да	Да

Эти утверждения отражают специфические особенности сигнальной сферы индивида в виде образности или логичности памяти. Меньшая величина баллов по этой шкале указывает на преобладание устойчивых образных особенностей памяти.

Шкала «Воображение»
(6 утверждений)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Мне нравятся книги научно-фантастического жанра	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
2. Чтобы запомнить трудный материал, пытаюсь всё наглядно представить	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
3. Часто нахожусь под впечатлением художественного описания или образа героя	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
4. Меня всегда привлекали фантастические образы	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
5. Люблю мечтать	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
6. Люблю пофантазировать	Несомненно, да	Пожалуй, да	Иногда	Пожалуй, нет	Нет

Эта шкала может дать представление о некоторых непосредственных компонентах первосигнальных особенностей индивида.

Сюда вошли утверждения, характеризующие личность со стороны ее расположенности к мечтательности, впечатлительности.

Автор методики предполагает, что у лиц с преобладанием второй сигнальной системы выражены саморегуляция, воля и аналитическое мышление. Поэтому он включил в нее еще три шкалы.

Шкала «Саморегуляция»
(10 утверждений)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Мне свойственны четкость и порядок в делах	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
2. Я склонен любое дело доводить до конца	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
3. Я склонен анализировать свои поступки	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
4. Чаще всего начатое дело завершаю в срок	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
5. Мне свойственно совершать поспешные, необдуманные поступки	Нет	Пожалуй, нет	Когда как	Пожалуй, да	Да
6. Обычно перед уходом я проверяю, не забыл ли что-нибудь взять с собой	Очень часто	Часто	Когда как	Редко	Никогда
7. Перед тем как действовать, я стараюсь представить себе все последствия	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
8. Я могу работать сосредоточенно и в том случае, когда нет интереса к делу	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
9. В напряженной и ответственной ситуации, например, на экзамене, мне удастся более сосредоточенно и успешно работать	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет
10. Могу успешно выполнить домашнее задание и при отвлекающем шуме	Могу легко	Чаще всего могу	Когда как	Иногда могу, но с трудом	Совсем не могу

В эту шкалу собраны утверждения, выясняющие, насколько характерно спокойное, разумное обдумывание своих действий, умение предвидеть события. Эти черты соответствуют развиваемым в дифференциальной психофизиологии представлениям о значении саморегуляции психической активности. При этом речь идет о целостной личностной характеристике.

Шкала «Воля»
(10 утверждений)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Я могу быть терпеливым и усидчивым при выполнении кропотливой умственной работы	Несомненно, да	Пожалуй, да	По обстоятельством	Пожалуй, нет	Нет
2. Всегда стоит рискнуть, даже когда мало шансов на успех	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
3. Явно ощущаю в себе слабость воли	Нет	Пожалуй, нет	По обстоятельством	Пожалуй, да	Да
4. Я склонен любое дело доводить до конца	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
5. Я люблю дело, требующее напряжения ума и мускулов	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
6. Усилим воли я могу преодолеть любые трудности	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
7. Чаще всего начатое дело завершаю в срок	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
8. Я могу работать сосредоточенно и в том случае, когда нет интереса к делу	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
9. Из-за своей нерешительности я много теряю	Нет	Пожалуй, нет	Нечто среднее	Пожалуй, да	Да
10. Мне нравится преодолевать трудности в учебе и в других делах	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет

В целом все эти утверждения выявляют готовность к произвольному напряжению, умение подчинять себя задачам деятельности и преодолевать возможные трудности, последовательность и настойчивость в достижении поставленных целей, решительность.

Шкала «Аналитическое мышление»

(8 утверждений, выявляющих устойчивый стиль мышления)

Утверждение	Ответ (в баллах)				
	1	2	3	4	5
1. Я могу быть терпеливым и усидчивым при выполнении кропотливой умственной работы	Несомненно, да	Пожалуй, да	По обстоятельствам	Пожалуй, нет	Нет
2. Мне свойственны четкость и порядок в делах	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
3. Я склонен анализировать свои поступки	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
4. Предпочел бы иметь дело с математическими науками	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
5. Читая художественные произведения, пропускаю разные описания	Нет	Пожалуй, нет	Когда как	Пожалуй, да	Да
6. Стремлюсь быть знатоком в определенной области	Несомненно, да	Пожалуй, да	Нечто среднее	Пожалуй, нет	Нет
7. Перед тем как действовать, я стараюсь представить себе все последствия	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет
8. Предпочитаю действовать по заранее продуманному плану	Несомненно, да	Пожалуй, да	Когда как	Пожалуй, нет	Нет

Меньшие величины индивидуальных баллов по данной шкале отражают расположенность испытуемого анализировать свои поступки, тяготение к четкости и продуманности действий, последовательность в переходах от одних этапов действий к другим. По своему содержанию один из полюсов этой шкалы можно назвать «аналитич-

ностью» в отличие от противоположного полюса, характеризующего «синтетический» стиль познавательных возможностей.

Интерпретация полученных данных

Для получения обобщенных показателей выраженности сигнальных систем суммируются баллы ответов на все вопросы, входящие в соответственно сгруппированные шкалы. Данные по четырем первым шкалам («Активность», «Эмоциональность», «Образная память», «Воображение») объединяются в один показатель выраженности первой сигнальной системы, а показатели по другим трем шкалам («Саморегуляция», «Воля», «Аналитическое мышление») группируются в один показатель второй сигнальной системы. При чем меньшие величины числовых значений указывают на большее развитие сигнальных систем.

Коэффициент сигнальности (КС) позволяет провести оценку относительной выраженности каждой из сигнальных систем:

$$КС = (\text{вторая с.с.} - \text{первая с.с.}) / (\text{вторая с.с.} + \text{первая с.с.}) \cdot 100.$$

При этом снижение КС свидетельствует об усилении преобладания второй сигнальной системы, а его увеличение — о преобладании первой сигнальной системы.

Производный показатель (ПП) — обычная арифметическая сумма показателей двух сигнальных систем. Чем меньше величина этого показателя, тем выше уровень аналитико-синтетической деятельности, и наоборот.

Задание и отчетность. После тестирования испытуемых провести сравнительную оценку полученных данных. Сделать заключение об индивидуальных особенностях проявления соотношения первой и второй сигнальных систем.

Контрольный тест по теме

1. Учение о стрессе как неспецифическом адаптационном синдроме было разработано

- а) Прохаской
- б) Скиннером
- в) Торндайком

- г) Селье
- д) Лоренцем

2. Главное участие в формировании энграмм памяти принимают

- а) синапсы
- б) тела нейронов
- в) аксоны
- г) дендриты
- д) клетки глии

3. Дельта-ритм энцефалограммы характеризуется значением частоты ... герц.

- а) 14–30
- б) 8–13
- в) 4–7
- г) 0,5–3
- д) 30–60

4. Теория доминанты была разработана

- а) Ухтомским
- б) Бехтеревым
- в) Анохиным
- г) Орбели
- д) Сеченовым

5. Теория функциональных систем была разработана

- а) Ухтомским
- б) Бехтеревым
- в) Анохиным
- г) Орбели
- д) Сеченовым

6. Тета-ритм энцефалограммы характеризуется значением частоты ... герц.

- а) 14–30
- б) 8–13
- в) 4–7
- г) 0,5–3
- д) 30–60

7. Бета-ритм энцефалограммы характеризуется значением частоты ... герц.

- а) 14–30
- б) 8–13
- в) 4–7
- г) 0,5–3
- д) 30–60

8. Альфа-ритм энцефалограммы характеризуется значением частоты ... герц.

- а) 14–30
- б) 8–13
- в) 4–7
- г) 0,5–3
- д) 30–60

9. Условно-рефлекторная связь у человека замыкается в структурах ... мозга.

- а) промежуточного
- б) среднего
- в) переднего
- г) заднего
- д) продолговатого

10. Динамический стереотип формируется на основе

- а) безусловных рефлексов
- б) условных и безусловных рефлексов
- в) условных рефлексов
- г) инструментального обучения
- д) рассудочной деятельности

11. Условные рефлексы высших порядков вырабатываются на основе

- а) безусловных рефлексов
- б) условных рефлексов низшего порядка
- в) инстинктов
- г) динамического стереотипа
- д) рассудочной деятельности

12. И.П. Павлов выделил ... специальных типа ВНД.

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

13. И.П. Павлов выделил ... общих типа ВНД.

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

14. Основой специальных человеческих типов ВНД выступает

- а) соотношение возбуждения и торможения
- б) соотношение I и II сигнальных систем
- в) иррадиация возбуждения
- г) комбинация силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов
- д) концентрация возбуждения

15. Абстрактное отвлеченное мышление является

- а) конкретным
- б) довербальным
- в) вербальным
- г) инстинктивным
- д) условно-рефлекторным

16. Поражение центра Вернике ведет к

- а) перцептивной афазии
- б) системной афазии
- в) сенсорной афазии
- г) моторной афазии
- д) атаксии

17. Поражение центра Брока ведет к

- а) перцептивной афазии
- б) системной афазии
- в) сенсорной афазии
- г) моторной афазии
- д) атаксии

18. Речевой центр Вернике находится в ... доле коры головного мозга.

- а) теменной
- б) затылочной
- в) височной
- г) лобной
- д) островковой

19. Речевой центр Брока находится в ... доле коры головного мозга.

- а) теменной
- б) затылочной
- в) височной
- г) лобной
- д) островковой

20. В фазу медленного сна

- а) резко повышается мышечный тонус
- б) доминируют медленноволновые компоненты энцефалограммы
- в) возникают сновидения
- г) доминируют быстроволновые компоненты энцефалограммы
- д) наблюдаются быстрые движения глаз под закрытыми веками

Рекомендуемая литература

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 122–139. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – С. 165–202. – (Высшее образование).

3. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. — М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. — С. 544–558. — (Высшее образование. Специалитет).
4. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. — 2-е изд., доп. и перераб. — М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. — С. 345–397. — (Высшее образование. Бакалавриат).

КЛЮЧИ К ТЕСТАМ

Тема 1. Морфофункциональная организация человека

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	д	11	д
2	д	12	а
3	в	13	б
4	г	14	а
5	а	15	г
6	б	16	в
7	в	17	в
8	в	18	д
9	д	19	в, г
10	а	20	а, б

Тема 2. Основные этапы индивидуального развития человека

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	г	11	г
2	в	12	г
3	д	13	б, в, д
4	д	14	г
5	г	15	в
6	б	16	д
7	в	17	в
8	г	18	б
9	в	19	в
10	г	20	д

Тема 3. Обменные процессы и их регуляция

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	б	11	в
2	в	12	в
3	г	13	д
4	а	14	г
5	г	15	а
6	г	16	а
7	а	17	а, б, в, д, г
8	в	18	а
9	б	19	а, б, в, д, г
10	а	20	б

Тема 4. Опорно-двигательный аппарат

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	б	11	г
2	г	12	а
3	а	13	а
4	б	14	в
5	а	15	а
6	в	16	г, д
7	б	17	г
8	а	18	а, б, в, д, г
9	б	19	в
10	а	20	а

Тема 5. Кардио-респираторная система

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	в	11	в
2	а	12	г
3	б	13	а
4	а	14	а
5	в	15	б
6	г	16	б
7	в	17	г
8	б	18	б
9	в	19	в
10	а	20	б

Тема 6. Общая и частная функциональная морфология нервной системы

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	а, г	11	в, г
2	а, б, в, г	12	а, б, в, г
3	в	13	г
4	в, г	14	д
5	в	15	а
6	г	16	б
7	г	17	г
8	а, в	18	в
9	в, г	19	г
10	а	20	б

Тема 7. Сенсорные аппараты

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	а	11	а
2	в	12	б
3	а	13	г
4	а	14	г
5	б	15	а
6	б	16	г
7	в	17	в
8	а	18	г
9	г	19	а
10	б	20	б

Тема 8. Основы теории высшей нервной деятельности

Номер вопроса	Правильный ответ	Номер вопроса	Правильный ответ
1	г	11	б
2	а	12	в
3	г	13	г
4	а	14	б
5	в	15	в
6	в	16	в
7	а	17	г
8	б	18	в
9	в	19	г
10	б	20	б

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тюрикова, Г.Н. Анатомия и возрастная физиология [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Тюрикова, Ю.Б. Тюрикова. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 178 с. – (Высшее образование. Бакалавриат).
2. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : методические рекомендации к практическим занятиям / сост. В.Я. Егоров. – СПб. : Институт специальной педагогики и психологии, 2009. – 76 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/29970>.
3. Лысова, Н.Ф. Возрастная анатомия и физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Ф. Лысова, Р.И. Айзман. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 352 с. – (Высшее образование).
4. Степанова, С.В. Основы физиологии и анатомии человека. Профессиональные заболевания [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Степанова, С.Ю. Гармонов. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 205 с. – (Высшее образование. Бакалавриат).
5. Солодков, А.С. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Солодков. – М. : Советский спорт, 2011. – 200 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/9898>.
6. Физиология с основами анатомии [Электронный ресурс] : учебник / под ред. А.И. Тюкавина, В.А. Черешнева, В.Н. Яковлева. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 574 с. – (Высшее образование. Специалист).
7. Айзман, Р.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 432 с. – (Высшее образование. Бакалавриат).
8. Удальцов, Е.А. Основы анатомии и физиологии человека [Электронный ресурс] : практикум / Е.А. Удальцов. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. – 144 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/55488>.
9. Анатомия. Виртуальный атлас. Строение человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.e-anatomy.ru>.

10. Анатомия человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://anatomia.spb.ru>.
11. Анатомия, физиология, патология. Новости по анатомии и физиологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://anfiz.ru>.
12. Биология. Человек. Анатомия и физиология человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://blgy.ru/division-anatomy>.
13. Куб – библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.koob.ru>.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Автоматия — способность клеток, органов или организма к ритмической деятельности при отсутствии внешних побудительных факторов. В основе лежит цикличность метаболических процессов в клетках или системах возбудимых клеток (нервных, мышечных). Примеры: автоматия сердца, стереотипные движения при ходьбе.

Адаптация — свойство живых существ приспосабливаться к разнообразным изменениям окружающей среды или самого организма. Физиологическая адаптация поддерживает оптимальные условия существования, обеспечивает удовлетворение биологических и социальных потребностей. Различают срочную и долговременную адаптацию. Для срочной характерна немедленная реакция на основе характерных для вида механизмов (отдергивание руки при боли, бег от опасности). Долговременные формируются индивидуально в процессе жизни, при длительном воздействии какого-либо фактора. Например, жители высокогорий, пустынь, Крайнего Севера или спортсмены приобретают ряд особенностей обмена, структуры и функции, которые позволяют существовать в условиях, ранее невозможных.

Альбумины — простые глобулярные белки, хорошо растворимые в воде. Содержатся в молоке, яичном белке, сыворотке крови. Основные резервные белки организма. Альбумины сыворотки крови также выполняют транспортную функцию (витаминов, гормонов, микроэлементов).

Анализаторы — системы чувствительных нервных образований, воспринимающие и анализирующие внешние и внутренние раздражения. Термин введен И.П. Павловым. Синоним: сенсорные системы.

Анатоксин — токсин, обработанный особым образом и лишенный ядовитых свойств, но сохранивший способность вызывать образование антител.

Артериальный проток (боталлов проток) соединяет у зародышей легочную артерию с аортой — проводит кровь, минуя легочный круг кровообращения. С первым вздохом новорожденного сжимается сокращением мышц его оболочки, а затем зарастает (у человека на 8–10 день).

Ассоциативная кора — наиболее молодая часть новой коры головного мозга, включает лобную и теменную доли. Вместе с соответствующими ядрами таламуса образует ассоциативные системы.

Основная физиологическая функция — соединение и интеграция различных по модальности сенсорных влияний.

Атрофия — прижизненное уменьшение органа или ткани, сопровождается нарушением или прекращением функции. Физиологическая атрофия связана с возрастными изменениями (вилочковая железа в период полового созревания, половые железы в старости).

Болезнь — нарушение равновесия организма со средой, результат взаимодействия патогенного раздражителя и организма. Развивается в результате повреждения функций, структуры, обмена веществ различных органов и систем.

Боль — психофизиологическая реакция на повреждающий раздражитель. Важнейший компонент — субъективные ощущения, носящие характер страдания. Врожденная сигнальная реакция, но в течение жизни условно-рефлекторные механизмы могут облегчать или усиливать ее. Сверх определенного предела превращается в фактор, способствующий развитию болезненных изменений в организме.

Брыжейка — складка брюшины, подвешивающая и фиксирующая внутренние органы. В ее толще проходят кровеносные, лимфатические сосуды и нервы. Синоним: мезентерий.

Брюшина — серозная оболочка, выстилающая изнутри стенки брюшной полости и покрывающая расположенные в ней внутренние органы. Полость между листками брюшины заполнена серозной жидкостью. Синоним: перитонеальный эпителий.

Возбудимость — способность клеток, органов, организмов воспринимать воздействие раздражителей и отвечать на них реакцией возбуждения. Мера возбудимости — порог возбуждения.

Воротные системы — сосудистые системы, образованные венами, распадающимися в органах на капилляры, а затем опять собирающиеся в вены, выходящие из органа.

Восприятие — способность видеть, слышать, осязать, ощущать вкус и запахи. Процесс отражения внешнего мира в ощущениях, образах или словесных символах.

Ганглии — скопление тел нейронов, окруженное соединительно-тканной капсулой и клетками глии. Осуществляют переработку и интеграцию нервных импульсов (выполняют функцию ЦНС).

Гиалуроновая кислота — мукополисахарид, компонент соединительных тканей. Содержится в стекловидном теле, синовиальной

жидкости, коже. Образует вязкие водные растворы, регулирует распределение воды, обеспечивает избирательную проницаемость тканей, служит смазочным материалом.

Гистогенез – процесс образования, существования и восстановления тканей. В организме ткани развиваются из определенных эмбриональных зачатков – зародышевых листков: эктодермы, энтодермы и мезодермы. В процессе гистогенеза клетки подразделяются на стволовые, предшественницы (начинают дифференцировку) и зрелые дифференцированные клетки.

Гликоген – разветвленный полимер глюкозы, накапливается в печени и мышцах.

Гликолипиды – липиды, содержащие углеводный компонент.

Гликопротеиды – белки, содержащие углеводный компонент.

Глобулины – шаровидные (глобулярные) белки, растворимые в воде.

Гомеостаз – способность биологических систем противостоять изменениям и сохранять относительное постоянство состава и свойств. Термин предложил У. Кеннон. Важное свойство систем гомеостаза – сигнальность, т. е. немедленная реакция на изменение параметра, не допускающая изменений, опасных для существования. Высокую устойчивость гомеостаза обеспечивают многие системы, и если одни механизмы оказываются недостаточными, организм включает всё новые и новые системы. Например, при смещении pH крови немедленно реагируют ее буферные системы, затем меняется функция почек, легких и желудочно-кишечного тракта, а затем включаются и буферные системы тканей.

Дистрофия – расстройство питания тканей, органов, организма; обусловлено нарушением обмена веществ, лежит в основе многих заболеваний.

Дифференцировка – возникновение различий между однородными клетками и тканями, их изменения в ходе онтогенеза, приводящие к образованию специализированных клеток, тканей и органов.

Желудочки мозга – система сообщающихся полостей в ЦНС, где образуется и циркулирует спинномозговая жидкость. В больших полушариях находятся 1-й и 2-й боковые, в промежуточном мозге 3-й, в заднем и продолговатом – 4-й, который переходит в спинномозговой канал.

Зародышевые листки — слои тела зародыша многоклеточных, образуются в процессе гастрюляции и дают начало разным органам и тканям (эктодерма, энтодерма, мезодерма).

Иммуноглобулины — антитела.

Инстинкт — совокупность сложных, наследственно обусловленных актов поведения, характерных для особей данного вида при определенных условиях.

Интеграция — объединение и координация действий разных частей целостной системы. В физиологии — функциональное объединение отдельных физиологических механизмов в сложно координированную приспособительную деятельность целостного организма.

Казеин — белок молока (в виде казеиногена), содержит полный набор незаменимых аминокислот, превращается в казеин при створаживании.

Каротидный синус — место расширения общей сонной артерии перед разветвлением на наружную и внутреннюю, рефлексогенная зона, обеспечивающая постоянство артериального давления, работы сердца и газового состава крови.

Кератины — белки наружного слоя кожи и ее производных — волос, ногтей, копыт, перьев, рогов. Содержат много цистеина, нерастворимость обусловлена многочисленными дисульфидными связями.

Коллаген — фибриллярный белок, основа коллагеновых волокон соединительной ткани. Три полипептидные цепи образуют спирализованную суперструктуру — тропоколлаген. При длительном нагревании превращается в желатин. Коллагеновые волокна прочны на разрыв и малоэластичны, выполняют опорную функцию (в хряще их называют хондриновыми, в кости — оссеиновыми).

Лангерганса островки — группы клеток поджелудочной железы, образующие ее эндокринную часть. В альфа-клетках образуется гормон глюкагон, в бета-клетках — инсулин.

Лимфокины — вещества, синтезируемые и выделяемые всеми классами лимфоцитов под действием антигена. Регулируют активность клеток иммунной системы.

Мезодерма — средний зародышевый листок, располагается между эктодермой и энтодермой. Производные мезодермы: мышцы, скелет, кровь, выстилки полостей тела и пр.

Мезотелий — однослойный плоский эпителий серозных оболочек, выстилающих полость тела позвоночных.

Мембранный потенциал — разность электрических потенциалов, существующая у живых клеток между их цитоплазмой и внеклеточной жидкостью (потенциал покоя, потенциал действия).

Метасимпатическая нервная система — часть ВНС, расположена в стенках внутренних органов, обладающих моторной активностью (сердце, пищеварительный тракт, мочевой пузырь). Контролирует двигательную активность органов, относительно независима от ЦНС.

Метгемоглобин — форма гемоглобина, в которой железо гема окислено до трехвалентного. Не способен переносить кислород, образуется при отравлениях нитратами, нитритами, анилином.

Макроглия — глиальные макрофаги, способные к амёбовидному движению и фагоцитозу продуктов распада в очагах некроза; они транспортируют эти продукты в подпаутинное пространство, запасают жир. Макроглия — остальные клетки глии.

Микроциркуляция — транспорт крови и лимфы в системе мелких сосудов (артериол, венул, капилляров), движение по артериовенулярным анастомозам (минуя капилляры).

Мотивации — активные состояния мозговых структур, побуждающие животных и человека совершать действия (акты поведения), направленные на удовлетворение своих потребностей. Определяются либо наследственно (сложные безусловные рефлексы, инстинкты), либо благодаря ранее накопленному условно-рефлекторному опыту (голод, жажда, половое поведение, избегание боли, забота о потомстве, поиск места в иерархии, исследовательское поведение, игры). Внешние или внутренние сигналы активируют специфические структуры гипоталамуса. От него возбуждение распространяется на лимбическую систему и кору больших полушарий, где формируется программа соответствующего поведения.

Нервный центр — совокупность нейронов различных отделов ЦНС, которые согласованно и координированно участвуют в рефлекторной реакции и регуляции функций организма.

Ноцицептивная чувствительность — чувствительность к действию раздражителя, вызывающего в организме ощущение боли. Предположительно, боль воспринимают ноцицепторы — специализированные свободные нервные окончания, либо ощущение боли вызывают любые возбуждения, достигшие определенного предела.

Оборонительные рефлексы – безусловные защитные реакции. Простые – кашель, чихание, рвота, мигание; более сложные направлены на защиту всего организма (агрессивно-оборонительное поведение). Близки ориентировочным рефлексам.

Ориентировочные рефлексы – врожденные реакции организма на любые воздействия, не имеют специфических рефлексогенных зон, могут быть вызваны различными раздражителями. Включают соматические реакции (повороты глаз, ушей, головы, прекращение всякой деятельности – затаивание) и вегетативные (изменение частоты дыхания и сердцебиения, сужение периферических и расширение мозговых сосудов). Участвуют в подготовке для срочного выполнения новых рефлекторных реакций.

Память – способность к воспроизведению прошлого индивидуального опыта, способность длительно хранить информацию о событиях внешнего мира и реакциях организма, многократно вводить ее в сферу сознания и поведения. Этапам формирования памяти соответствуют два ее вида: кратковременная (до десятков минут) и долговременная. Жизненно важные события, вызывающие сильные эмоции, переводятся в долговременную память быстро и закрепляются прочно. Общепринятого объяснения механизмов памяти нет.

Перистальтика – волнообразные сокращения стенок пищевода, желудка, кишечника, мочеточника и других полых органов, которые передвигают их содержимое в дистальном направлении. Результат координированной работы продольной и кольцевой мускулатуры. Обеспечивается способностью гладких мышц к автоматическим сокращениям и деятельностью их нервных сплетений. При рвоте возникает антиперистальтика.

Пневмоторакс – ранения грудной клетки и повреждение плевры, при этом давление в плевральной полости становится равным атмосферному, и растяжения легких вслед за движением грудной клетки не происходит. При двустороннем пневмотораксе наступит смерть от удушья. Искусственный пневмоторакс применяют при лечении туберкулеза: прокалывают плевру иглой, легкое спадается, закрываются и заживают патологические полости (каверны), образовавшиеся при распаде легочной ткани. Через некоторое время прокол зарастает, воздух из плевральной полости рассасывается (его поглощают клетки выстилки).

Поведение — способность изменять свои действия, реагировать на воздействие внешних и внутренних факторов. Процессы, при помощи которых организм ощущает внешний мир и состояние своего тела и реагирует на них.

Порог раздражения — минимальная интенсивность раздражения, способная вызвать потенциал действия. Мера возбудимости клетки или организма в целом.

Постнатальное развитие — развитие от момента рождения до смерти. Пренатальным (до рождения), как правило, называют поздние стадии внутриутробного развития млекопитающих (в отличие от раннего, зародышевого развития).

Раздражимость — способность живых клеток, тканей или организма реагировать на внешние или внутренние воздействия — раздражители.

Рефлексогенная зона — рецептивное поле рефлекса, область расположения рецепторов, раздражение которых вызывает специфический безусловный рефлекс.

Рефрактерность (невосприимчивость) — кратковременное снижение возбудимости; на пике потенциала действия возбудимость полностью исчезает (абсолютная) и постепенно возрастает до исходной величины (относительная, в этот период реакцию может вызвать сильный стимул). Характерна для возбудимых тканей.

Рецепторы воспринимают раздражения из внешней среды (экстерорецепторы), от внутренних органов (интерорецепторы), от мышц, сухожилий, связок (проприорецепторы). Могут быть дистантными (зрительные) и контактными (прикосновения). Обладают высокой чувствительностью к адекватным раздражителям, перекодируют специфические виды энергии в нервные импульсы, которые расшифровывает кора.

Саморегуляция — свойство систем автоматически устанавливать и поддерживать на относительно постоянном уровне те или иные физиологические показатели (см. гомеостаз).

Секреция — образование и выведение веществ из клетки (органа).

Серозная оболочка — выстилка полостей тела. Состоит из соединительной ткани, покрытой эпителием (брюшина, плевра, эпикард, перикард). Выполняет защитную функцию, облегчает движение внутренних органов, удерживает их форму.

Система комплемента — 10 белков, которые по очереди активируются на поверхности клетки, помеченной комплексом «антиген — антитело». Белки комплемента воздействуют на мембрану клетки, она становится проницаемой и происходит ее разрушение (лизис).

Смерть — прекращение жизни, которое происходит в результате остановки дыхания или работы сердца. Клиническая смерть является обратимым процессом умирания и продолжается обычно 5—6 минут. Биологическая — необратимый процесс последующей гибели нейронов мозга, затем клеток других органов. Для биологической смерти характерно охлаждение тела, трупное окоченение.

Сон — физиологическое состояние мозга и организма в целом, которое характеризуется значительной обездвиженностью, отсутствием реакций на внешние раздражения и особой организацией активности нейронов головного мозга. Сон включает минимум 2 фазы: медленный сон (пониженный тонус скелетных мышц, движения глаз отсутствуют) и наступающий после него быстрый, когда резко угнетаются спинномозговые рефлексы, увеличивается мозговой кровоток, совершаются быстрые движения глаз, подергивания конечностей, при пробуждении люди часто сообщают о сновидениях. Деятельность мозга во время сна связывают с процессами переработки информации, он имеет отношение к усвоению нового опыта, памяти и защите от стресса.

Старение — разрушительный закономерный процесс возрастных изменений организма, ведущий к снижению адаптационных возможностей, увеличению вероятности смерти. Сложное взаимодействие процессов на всех уровнях организации — от молекулярного до организменного.

Стереотип — устойчивая система отдельных условно-рефлекторных актов, обеспечивающая точность и своевременность реакции на привычные и повторяющиеся в определенной последовательности раздражители (привычки, распорядок дня, трудовые, игровые навыки и т. д.).

Стресс — состояние напряжения, возникающее под влиянием сильных воздействий. Общая неспецифическая реакция организма на предъявляемые ему требования (жара, холод, травма, опасность, конфликт, радость и т. п.).

Сыворотка крови — плазма, лишенная фибриногена. Сыворотка иммунизированных определенными антигенами животных и людей (или переболевших) содержит антитела и используется для серопротекции, серодиагностики и серотерапии.

Типы дыхания определяют в зависимости от мышц, участвующих в дыхании. Различают грудной, брюшной (диафрагмальный) и смешанный. У мужчин преобладает брюшной, у женщин — грудной (особенно при беременности). Тип дыхания может меняться в зависимости от характера работы.

Токсины — яды (белки и полипептиды), образуемые микроорганизмами, растениями и животными.

Тонус — состояние длительного напряжения нервных центров и напряжения мышц, обеспечивает оптимальное состояние органов и тканей, поддерживает определенное положение тела в пространстве.

Торможение — активный нервный процесс ослабления или подавления процесса возбуждения. Различают периферическое (в сигналах) и центральное (безусловное и условное).

Фагоцитоз — активное захватывание и поглощение микроскопических инородных живых объектов (бактерий, фрагментов клеток). Явление обнаружено И.И. Мечниковым. Играет важную роль в процессе заживления ран, воспаления, неспецифического иммунитета.

Функциональная система — совокупность разных нервных центров и разнообразных периферических органов, объединенных полезным результатом, который она создает. Например, в терморегуляции принимают участие кожа, сердечно-сосудистая и дыхательная системы. Учение о функциональных системах разработал П.К. Анохин.

Эктодерма — наружный зародышевый листок у зародышей многоклеточных. Его производные: нервная система и органы чувств, спинномозговые и симпатические ганглии, пигментные клетки, лицевой скелет, эпидермис кожи и его производные — волосы, перья, чешуи, ногти.

Энтодерма — внутренний зародышевый листок многоклеточных. Его производные: пищеварительная трубка и связанные с ней железы — печень, поджелудочная железа, а также легкие.