

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ. ФИЗИОЛОГИЯ
ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ»
для студентов специальности 31.05.03 Стоматология

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины «Нормальная физиология. Физиология челюстно-лицевой области»: освоение студентами знаний о физиологических механизмах, лежащих в основе жизнедеятельности организма здорового человека, обеспечивающих процессы адаптации и гомеостаза, о механизмах регуляции функций, обеспечивающих его взаимодействие с внешней средой, в том числе представление о закономерностях функционирования органов челюстно-лицевой области, участвующих в процессах компенсации нарушенных стоматологических функций, а также освоение навыков исследования (компетенций) различных физиологических процессов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными этапами становления дисциплины «Нормальная физиология. Физиология челюстно-лицевой области» области как самостоятельной науки; вклада отечественных и зарубежных ученых в ее развитие;
- ознакомление студентов с основными закономерностями жизнедеятельности целого организма, принципами функционирования отдельных органов и систем, механизмами регуляций физиологических функций, факторами, обеспечивающими взаимодействие организма с окружающей средой и становлением адаптивных механизмов;
- освоение студентами теоретических знаний в области физиологии органов и тканей челюстно-лицевой области и их взаимосвязи со всем организмом;
- изучение студентами закономерностей формирования функций челюстно-лицевой области; закономерностей процессов взаимодействия органов челюстно-лицевой области с другими системами организма;
- изучение студентами роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологических функций человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в условиях нормы и патологии;
- формирование у студентов системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе осуществления функций организма с позиции концепции функциональных систем;
- обучение студентов методам исследования функций организма в эксперименте, а также используемых с целью диагностики в клинической практике;
- обучение студентов оценке и анализу особенностей функционального состояния отдельных органов, систем и целостного организма с использованием принципов доказательной медицины для дальнейшей профессиональной подготовки;
- формирование у студентов понимания физиологических принципов здорового образа жизни и профилактики заболеваний органов и тканей полости рта;
- формирование умений владения методами исследования функций организма и, в частности, челюстно-лицевой области, используемых с диагностической целью в практической медицине;
- овладение навыками и методами получения количественных и качественных физиологических показателей деятельности различных органов и систем в норме и при патологии;
- формирование у студентов основ клинического мышления на основании анализа характера и структуры межорганных и межсистемных отношений с позиции интегративной физиологии, необходимых для будущей практической деятельности врача-стоматолога.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

При выполнении самостоятельного изучения теоретического материала студент должен руководствоваться следующими правилами. За основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины в библиотеке СКФУ. Согласно плану-графику

аудиторных занятий и самостоятельной работы, на изучение отдельных тем отводится разное количество часов. Значительная часть самостоятельной работы студента должна отводиться на усвоение материала по пройденной теме, написании конспекта по заданным теоретическим блокам, поиску дополнительной литературы на базе библиотеки СКФУ и в системе интернет.

Работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает

более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторная работа - вид работы, выполняемой обучающимися в ходе одного или нескольких лабораторных занятий. Лабораторное занятие - вид учебного занятия, направленного на углубление и закрепление теоретических знаний, формирование и развитие у студентов умений и навыков планирования и проведения экспериментов, необходимых для решения конкретных профессиональных задач. Целями выполнения лабораторных работ является:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Общие требования. Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием. В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать калькулятор. Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в методических заданиях к организации и проведению лабораторных работ.

Методические рекомендации по подготовке презентаций и докладов

Доклад должен содержать элементы новизны, наряду с фундаментальным аспектом должен быть проведен анализ современного состояния изучаемой проблемы, а также включенность в региональную проблематику.

Доклад должен состоять из введения, теоретической части, заключения, списка литературы и презентации, раскрывающей суть темы в графиках, картинках, схемах, формулах.

Доклад рекомендуется представлять в объеме 1 печатный лист. Текст работы должен быть напечатан через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (A4). Текст и другие отпечатанные элементы работы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и затенения. Шрифт Times New Roman, кегель 14. Названия глав и параграфов выделяются полужирным шрифтом. Лист с текстом должен иметь поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Нумерация страниц текста делается в правом нижнем углу листа. Проставлять номер страницы необходимо со страницы, где печатается «Введение», на которой ставится цифра «3». После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Между названием главы и названием параграфа этой главы ставится пробел равный двум интервалам, а название параграфа не должно отделяться от текста этого параграфа пробелом. Названия параграфов отделяются от текста предыдущего параграфа пробелом, равным двум интервалам. Каждая глава, а также введение, выводы, приложения и список использованной литературы начинаются с новой страницы. Слово «Глава» не пишется. Главы имеют порядковые номера в пределах всей работы, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1, 2, 3), после которых ставится точка. Слово «параграф» или значок параграфа в названии не ставятся. Параграфы имеют порядковые номера в пределах глав, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1.1. и 1.2.). Заголовки глав и параграфов в тексте работы должны располагаться по центру, точку в конце названия главы и параграфа не ставят. Не допускается переносить часть слова в заголовке. 4.5. Нумерация

таблиц и рисунков может быть сквозной или соотноситься с номером главы и параграфа. Например, если таблица или рисунок включены в текст первого параграфа второй главы, нумерация следующая: Таблица 2.1.1., рис. 2.1.1. Последняя цифра означает порядковый номер таблицы (или рисунка) в данном параграфе. Таблица помещается в качестве следующей страницы после первого упоминания о ней в тексте.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

В период подготовки к экзамену студенты могут получить у экзаменатора - преподавателя, проводивший лекционный курс индивидуальные и групповые консультации.

Подготовка к экзамену – это завершающий, наиболее активный этап самостоятельной работы студента над учебным курсом.

Студенту необходимо внимательно разобраться в записях лекций, в материалах практических и лабораторных занятий, систематизировать и упорядочить накопленные знания. Каждая тема имеет свои узловые, основные, концептуально обобщающие вопросы, вокруг которых собирается все остальное.

Экзамен проводится по билетам, в каждом из них поставлены два вопроса из разных частей (разделов, тем) учебного курса. Экзамен проводится в форме свободной беседы, в которой экзаменуемый может выражать и свою точку зрения с соответствующей аргументацией.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания студентом учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными научными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Правильно используя программу при подготовке к ответу (она должна быть на столе у каждого), студент получает информационный минимум для своего выступления.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для экзамена.

Заранее просмотрев программу, можно лучше сориентироваться, чем она поможет на экзамене, в какой последовательности лучше учить ответы на вопросы. Найдя свой экзаменационный вопрос в программе, студент учитывает то, где он расположен и как сформулирован, как он соотносится и связан с другими вопросами, что позволяет ему мобилизовать все свои знания этой проблемы и гораздо увереннее и грамотнее построить свой ответ.

Такой подход не только позволяет облегчить, разгрузить сам процесс запоминания, но и содействует развитию гибкости мышления, сообразительности, ассоциативности, творческому отношению к изучению конкретного учебного материала.

Кроме этого, необходимо применять для запоминания материала и метод использования ассоциаций, то есть ту связь, которая образуется при определенных условиях между двумя или более понятиями, представлениями, определениями и т. д. Это такой психологический процесс, в результате которого одни понятия или представления вызывают появление в уме других. Чем с большим количеством фактов мы ассоциируем данный факт, тем более прочно он задержан нашей памятью.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда студент начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу. Такие возможности ему создаются преподавателем. Однако далеко не все студенты эти возможности используют. Большинство из них выбирают метод атаки, штурма, когда факты закрепляются в памяти в течение немногих дней или даже часов для того, чтобы сдать.

В этом случае факты не могут образовать в уме прочные ассоциации с другими понятиями и поэтому такие знания, как правило, менее прочные и надежные, более бессистемные и формальные. Материал же, набираемый памятью постепенно, связанный с ассоциациями с другими событиями, неоднократно подвергаемый обсуждению, имеет иной, более высокий качественный уровень, сохраняется в памяти длительное время и может быть востребован в любой обстановке.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Запись включает дополнительные моторные ресурсы памяти.

Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам лекций недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Дать однозначную рекомендацию, по каким учебникам лучше готовиться к экзамену, нельзя, потому что идеальных учебников не бывает.

Они пишутся представителями различных научных школ и направлений, по-разному освещают, интерпретируют социальные процессы в обществе, в каждом из них есть плюсы и минусы, сильные и слабые стороны, достоинства и недостатки, одни проблемы раскрываются более глубоко и основательно, другие поверхностно или вообще не раскрываются. Поэтому для сравнения учебной информации и раскрытия всего многообразия данного явления желательно использовать два и более учебных пособия.

Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности студента, или в рамках билета для уточнения высказанной студентом мысли.

Для подготовки по билету отводиться 25-30 минут.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Рекомендуемая литература.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

1. Кубарко, А. И. Нормальная физиология. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник / А. И. Кубарко, А. А. Семенович, В. А. Переверзев; под ред. А. И. Кубарко. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 543 с. – 978-985-06-2340-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35505.html>
2. Нормальная физиология. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник / А. И. Кубарко, А. А. Семенович, В. А. Переверзев [и др.]; под ред. А. И. Кубарко. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 607 с. – 978-985-06-2038-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35506.html>
3. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Б.И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.htm>
4. Нормальная физиология с курсом физиологии челюстно-лицевой области: учебник / под ред. В.П. Дегтярёва, С.М. Будылиной. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. ISBN 978-5-9704-3351-5
5. Физиология: учебник для студентов стом. факультетов медвузов / под ред. В.М. Смирнова, В.Г. Зилова, М.А. Медведева и др. Москва, ООО МИА, 2020. ISBN978-5-9986-0408-9/.

Перечень дополнительной литературы:

1. Бабкин, С. М. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Бабкин, В. И. Беляков. – Электрон. текстовые данные. – Самара: РЕАВИЗ, 2009. – 66 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10130.html>
2. Беляков, В. И. Практикум по нормальной физиологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Беляков, Д. С. Громова. – Электрон. текстовые данные. – Самара: РЕАВИЗ, 2011. – 93 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10146.html>
3. Бушов Ю.В., Светлик М.В. Нейрофизиология: учеб. пособие. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2021. – 124 с.
4. Виртуальный практикум по нормальной физиологии: методические рекомендации / перевод с английского и адаптация для студентов В. Б. Студницкий [и др.]. – Томск: СибГМУ, 2016. – 160 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105863>
5. Геренг Е.А., Мильто И.В., Иванова В.В., Суходоло И.В. Функциональная анатомия центральной нервной системы человека: учебное пособие / Е.А. Геренг [и др.]. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2022 – 242 с. PDF
6. Губарева Л.И., Будкевич Р.О., Агаркова Е. В. Психофизиология: Учебное пособие для вузов. С грифом УМО университетов России. – М.: ВЛАДОС, 2007. – 148 с.
7. Добротворская, С. Г. Анатомия и физиология основных систем и органов человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Добротворская, И.В. Жукова. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 96 с. – 978-5-7882-2100-7. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79265.html>

8. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л.З. Теля, Н.А. Агаджаняна. – Москва: Литтерра, 2015. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785423501679.html>

9. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. К.В. Судакова. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435281.html>

10. Ситуационные задачи и упражнения по физиологии человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. Е. И. Новикова [и др.] под ред. Е. И. Новикова. – Электрон. текстовые данные. – Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2015. – 78 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40704.html>

11. Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

1. Лисова И.М. Учебно-методическое пособие: Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Физиология человека». – Ставрополь: СКФУ, 2018. – 18 с.

2. Бутова О.А. и соавт., Лабораторный практикум по дисциплине «Физиология человека». – Ставрополь: СКФУ, 2007. – 262 с

3. Лисова И.М. Учебно-методическое пособие: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физиология человека». – Ставрополь: СКФУ, 2018. – 25 с.

4. Беляев Н.Г. Методические указания по дисциплине «Нормальная физиология» для студентов специальности 31.05.01 Лечебное дело [Электронная версия], Ставрополь: СКФУ (электронная версия)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. www.biomed.net – клуб биологического и медицинского сообщества.

2. www.healthgate.net – поиск информации в MEDLINE и других библиографических базах данных.

3. <http://rudocctor.net/> - Медицинский портал

4. <http://www.e-reading.club/> - Большая онлайн библиотека

5. <http://www.pubmed.com/> - база данных полнотекстовых статей по медицине

6. <http://www.spravocnikpolekarstvam.ru/> - бесплатный фармакологический справочник онлайн

7. <https://dic.academic.ru/> - Словари и энциклопедии

8. <https://www.rmj.ru/> - Русский

9. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.

10. медицинский журнал.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по организации и выполнению лабораторных работ по дисциплине
«НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ.
ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ»
для студентов специальности
31.05.03 Стоматология

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина "Нормальная физиология. Физиология челюстно-лицевой области" изучает функции организма во взаимодействии с окружающей средой. Физиология является, экспериментальной наукой, следовательно, ее изучение должно обязательно сопровождаться выполнением лабораторных работ, целью которых является осмысление теоретических знаний в ходе проведения эксперимента, а также приобретение умений и навыков, необходимых будущему специалисту. В связи с этим выполнению лабораторных работ должно предшествовать изучение соответствующего материала по учебникам, конспектам лекций и дополнительной литературе (учебные пособия, монографии, интернет ресурсы и др.), что позволит правильно интерпретировать получаемый материал в ходе практической деятельности.

Цель освоения дисциплины «Нормальная физиология. Физиология челюстно-лицевой области»: освоение студентами знаний о физиологических механизмах, лежащих в основе жизнедеятельности организма здорового человека, обеспечивающих процессы адаптации и гомеостаза, о механизмах регуляции функций, обеспечивающих его взаимодействие с внешней средой, в том числе представление о закономерностях функционирования органов челюстно-лицевой области, участвующих в процессах компенсации нарушенных стоматологических функций, а также освоение навыков исследования (компетенций) различных физиологических процессов.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными этапами становления «Нормальной физиология. Физиология челюстно-лицевой области» как самостоятельной науки; вклада отечественных и зарубежных ученых в ее развитие;
- ознакомление студентов с основными закономерностями жизнедеятельности целого организма, принципами функционирования отдельных органов и систем, механизмами регуляций физиологических функций, факторами, обеспечивающими взаимодействие организма с окружающей средой и становлением адаптивных механизмов;
- освоение студентами теоретических знаний в области физиологии органов и тканей челюстно-лицевой области и их взаимосвязи со всем организмом;
- изучение студентами закономерностей формирования функций челюстно-лицевой области; закономерностей процессов взаимодействия органов челюстно-лицевой области с другими системами организма;
- изучение студентами роли высшей нервной деятельности в регуляции физиологических функций человека и целенаправленного управления резервными возможностями организма в условиях нормы и патологии;
- формирование у студентов системного подхода в понимании физиологических механизмов, лежащих в основе осуществления функций организма с позиции концепции функциональных систем;
- обучение студентов методам исследования функций организма в эксперименте, а также используемых с целью диагностики в клинической практике;
- обучение студентов оценке и анализу особенностей функционального состояния отдельных органов, систем и целостного организма с использованием принципов доказательной медицины для дальнейшей профессиональной подготовки;
- формирование у студентов понимания физиологических принципов здорового образа жизни и профилактики заболеваний органов и тканей полости рта;
- формирование умений владения методами исследования функций организма и, в частности, челюстно-лицевой области, используемых с диагностической целью в практической медицине;

- овладение навыками и методами получения количественных и качественных физиологических показателей деятельности различных органов и систем в норме и при патологии;
- формирование у студентов основ клинического мышления на основании анализа характера и структуры межорганых и межсистемных отношений с позиции интегративной физиологии, необходимых для будущей практической деятельности врача-стоматолога.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- ✓ общие физиологические закономерности, лежащие в основе процессов жизнедеятельности организма и их регуляции;
- ✓ закономерности функционирования органов челюстно-лицевой области и их взаимодействие с другими системами организма;
- ✓ закономерности функционирования органов челюстно-лицевой области и их взаимодействие с другими системами организма;
- ✓ физиологические принципы здорового образа жизни и профилактики заболеваний органов и тканей полости рта.

Уметь:

- оперировать полученными знаниями при решении тех или иных конкретных физиологических задач;
- интерпретировать результаты методов клинико-физиологических исследования;
- делать выводы, соответствующие поставленной цели и результатам экспериментов
- количественно и качественно оценивать физиологические показатели деятельности различных органов и систем в норме и при патологии.

Владеть:

- экспериментальными навыками для исследования физиологических функций организма в норме и патологии;
- методами исследования функций организма и, в частности, челюстно-лицевой области, используемых с диагностической целью в практической медицине;
- методами функциональной и лабораторной диагностики: (ЭКГ, методы исследования пульса и артериального давления, спирометрия, пневмография, определение группы крови по системе АВО и резус фактора, густометрия и др.;
- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- навыками измерения и оценки основных функциональных характеристик организма: частоты сердечных сокращений, частоты дыхания, дыхательных объемов, силы мышц;
- клиническим мышлением.

Знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины, применяются при прохождении производственной практики по профилю специальности и в дальнейшей профессиональной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
Занятие № 1. Исторические этапы становления физиологии как самостоятельной науки.
Занятие № 2. Физиология клетки и возбудимых тканей.
Занятие № 3. Физиологическая характеристика возбудимых тканей.
Занятие № 4. Изучение биоэлектрических явлений.
Занятие № 5. Характеристика регуляторных механизмов в организме.
Занятие № 6. Структурно-функциональная характеристика нервной системы.
Занятие № 7. Общая и частная физиология центральной нервной системы.
Занятие № 8. Координационная деятельность центральной нервной системы.
Занятие № 9. Соматическая и вегетативная нервная системы.
Занятие № 10-11. Физиология эндокринной системы.
Занятие № 12. Физиология мышечной ткани и работы мышц. Сила и выносливость мышц.
Занятие № 13-15. Физиология сенсорных систем.
Занятие № 16-17. Морфофункциональная характеристика отдельных сенсорных систем.
Занятие № 18-20. Физиология высшей нервной деятельности (ВНД). Типы темпераментов и ВНД.
Занятие № 21. Физиология крови.
Занятие № 22. Физиология иммунитета
Занятие № 23-24. Физиология сердца.
Занятие № 25. Физиология сосудистой системы.
Занятие № 26-27. Физиология дыхания.
Занятие № 28-29. Физиология пищеварения
Занятие № 30-31. Физиология обмена веществ и энергии.
Занятие № 32. Физиология терморегуляции.
Занятие № 33-34. Физиология системы выделения.
Занятие № 35. Общие закономерности адаптации к факторам среды.
Занятие № 36. Физиологические основы поведения.
Список литературы

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема занятия: *Исторические этапы становления физиологии как самостоятельной науки. Методы исследования. Техника безопасности при работе лаборатории.*

Цель: изучить этапы становления физиологии как науки, вклад зарубежных и отечественных ученых в ее развитие; устройство физиологической лаборатории, операционного блока и правила работы в них, ознакомиться с правилами техники безопасности. Формирование четких представлений о правилах работы в лаборатории; ознакомление с приборной базой и приобретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Оборудование: велоэргометр, аппарат для изменения артериального давления и частоты сердечных сокращений, компьютерный аудиометр, «Психофизиолог», приборы для измерения периметра зрения, костной и воздушной проводимости, нейромиян, электроэнцефалограф, иммуноферментный анализатор и др.

Основные понятия и термины: нормальная физиология, методы исследования в области нормальной физиологии; этапы развития физиологии и нормальной физиологии; роль отечественных физиологов в развитии физиологии и нормальной физиологии; особенности современного периода развития нормальной физиологии.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. История становления «Нормальной физиологии» как самостоятельной науки.
2. Методы исследования в области нормальной физиологии.
3. Методы исследования в челюстно-лицевой области, используемые с диагностической целью в практической медицине.
4. Техника безопасности при работе лаборатории.
5. Ознакомление с аппаратурой, применяемой на занятиях.

Теоретическая часть.

Нормальная физиология – изучает функции организма во взаимодействии с окружающей средой. Нормальная физиология, как и физиология, является экспериментальной наукой, следовательно, ее изучение должно обязательно сопровождаться выполнением лабораторных работ. Проведение лабораторных работ обеспечивает формирование навыков работы с диагностическими приборами, приборами, позволяющими регистрировать протекание определенных физиологических процессов в организме. Наряду с этим, выполнение ряда биохимических исследований предусматривают работу с кислотами и щелочами, что требует знаний и умений обращения с ними.

Работа 1.

Знакомство с лабораторным оборудованием и экспериментальными животными.

Ход работы

Ознакомить учащихся с научным оборудованием, используемым при изучении механизмов работы мозга, выявления влияния факторов внешней среды на функционирование центральной нервной системы и высшей нервной деятельности: аппарат Варбурга, тредбан, открытое поле, Т-образный лабиринт, компьютерный прибор «Психофизиолог 1/130», компьютерный прибор «ВНС-микро», электроэнцефалограф и лабораторными животными (экскурсия в виварий).

Сделать выводы.

Вопросы для подготовки:

1. Нормальная физиология – экспериментальная наука.
2. Основные этапы развития физиологии, нормальной физиологии и физиологии челюстно-лицевой области.
3. Вклад зарубежных ученых в развитие нормальной физиологии и физиологии челюстно-лицевой области.
4. Роль отечественных физиологов в развитии нормальной физиологии и физиологии челюстно-лицевой области.
5. Методы исследования в физиологии.
6. Классические и современные методы исследований в области нормальной физиологии и физиологии челюстно-лицевой области.
7. Методы исследования в челюстно-лицевой области, используемые с диагностической целью в практической медицине.
8. Устройство физиологической лаборатории, правило работы в ней.
9. Устройство операционного блока, правило работы в нем.
10. Правила техники безопасности при работе в физиологической лаборатории и операционном блоке.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №2.**Тема занятия: Физиология клетки и возбудимых тканей.**

Цель: изучить строение и функции животной клетки, освоить навыки работы с микроскопом, особенности строения и функции возбудимых тканей организма – эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная ткани.

Оборудование: микроскоп, микропрепараты тканей, иммерсионное масло; влажные препараты.

Основные понятия и термины: строение и функции животной клетки, особенности строения и функции возбудимых тканей организма – эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная ткани; микроскопические методы исследования.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План:

1. Особенности строения животной клетки.
2. Особенности строения возбудимых тканей.
3. Изучение гистологических препаратов под микроскопом.

Теоретическая часть.

Физиология вышла из недр анатомии и эта связь с анатомией, гистологией и цитологией сохраняется и в настоящее время. Это обусловлено неразрывной связью морфологических и функциональных явлений. Структура органа и его функция взаимообусловлены и нельзя понять функцию органа, не зная его макроскопического, микроскопического и субмикроскопического строения.

Неразрывная связь существует у физиологии с клиническими дисциплинами. Физиология является теоретической базой для клинической медицины и, в первую очередь, для терапии и смежных дисциплин. И.П. Павлов говорил: «Физиология и медицина неотделимы. Все достижения физиологии сразу же используются медициной. Врач никогда бы не понял нарушения функций у своего пациента без знания функций здорового организма, то есть без знания физиологических функций невозможно

распознать болезнь, а, не распознав болезнь, её нельзя лечить». Так, например, открытие групп крови явилось основой для гемотрансфузии – переливания крови, спасшей жизнь миллионам больных; открытие инсулина сохранило жизнь также миллионам больных; изучение функций желудочно-кишечного аппарата, проведенное И.П. Павловым, позволило понять механизмы заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Кроме этого, физиология изучает механизмы адаптации и устойчивости организма человека к факторам внешней среды, а эти знания нужны не только врачам, но и всем людям, заботящимся о своем здоровье.

Вопросы для подготовки:

1. Цитология – наука о клетке.
2. Строение и функции животной клетки.
3. Гистология – учение о тканях.
4. Классификация тканей.
5. Расположение, функции, структурные единицы эпителиальной, мышечной, соединительной, нервной тканей.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №3.

Тема занятия: *Физиологическая характеристика возбудимых тканей.*

Цель: овладеть техникой приготовления нервно-мышечного препарата.

Оборудование: лягушки, наборы для препарирования (ножницы хирургические и глазные, пинцеты анатомический и хирургический, препаровальная игла, стеклянный крючок), препаровальные лотки, дно которых залито воском, раствор Рингера для холоднокровных (0,65% NaCl), вата, марля, чашки Петри; аппараты для электрического раздражения (индукционный аппарат Дюбуа-Реймона или электронный стимулятор), ключ (выключатель), провода, вилочковые электроды, препаровальные наборы, кимограф, штативы с зажимами и записывающими устройствами.

Основные понятия и термины: мембранный потенциал, потенциал действия, возбудимость, возбуждение, торможение, лабильность; раздражители, нервно-мышечное волокно, законы раздражения.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки.
2. Действие различных раздражителей на нервно-мышечный препарат лягушки

Теоретическая часть.

Одним из важных свойств живых клеток является их возбудимость, т.е. способность возбуждаться в ответ на действие раздражителей, в том числе электрического тока. Высокая чувствительность возбудимых тканей к действию слабого электрического тока впервые была продемонстрирована Л. Гальвани в опытах на нервно-мышечном препарате задних лапок лягушки. Большой вклад в изучение физиологии возбудимых тканей внесли также А. Вольта, К. Маттеуччи, Э. Дюбуа-Раймон, Н.Е. Введенский.

Механизм генерации и поддержания мембранного потенциала и потенциала действия связаны с работой белков мембраны (ионные каналы, каналы утечки, белки «насосы», например, K^+-Na^+ насос, белки ферменты) и состоянием окружающей клетку среды.

После обсуждения теоретических вопросов выполняются лабораторные работы, позволяющие на практике убедиться в достоверности теоретических положений, сформировать умения и навыки, развить профессиональные компетенции.

Работа №2

Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки

Ход работы.

1. Обездвижить лягушку, разрушив спинной и головной мозг.
Далее последовательность этапов приготовления нервно-мышечного препарата представлена на рис. 1.
2. В левую руку взять бедра лягушки и перерезать ножницами позвоночник на 1-1,5 см кпереди от пояснично-крестцового сочленения.
3. Разрезать кожу и отсечь свисающую переднюю часть туловища вместе с внутренними органами.
4. Держа остаток позвоночника левой рукой, пальцами правой руки с помощью марли захватить кожу около позвоночника и тянуть ее вниз так, чтобы, выворачивая, снять кожу с лопаток. Последние положить в чашку Петри с раствором Рингера. Руки и использованные инструменты вымыть с целью удаления вырабатываемых кожей лягушки веществ, которые могут быть раздражителем для незащищенных мышц и нервов препарата.
5. Срезать копчиковую кость. В образовавшееся отверстие вставить брашну ножниц, повернуть препарат вентральной поверхностью к себе и под контролем зрения перерезать строго пополам лобковое сочленение и позвоночник так, чтобы не повредить отходящие от позвоночника нервы. Одну лапку оставить в чашке Петри в растворе Рингера как запасную.
6. Подвести брашну ножниц под пояснично-крестцовое сочленение второй лапки и отделить тазовую кость от позвоночника так, чтобы нервное сплетение осталось соединенным с остатком позвоночника.
7. Придерживая нервы за остаток позвоночника, отделить их от нижележащих тканей до тазобедренного сустава.
8. Повернуть препарат дорсальной поверхностью кверху, на задней поверхности бедра раздвинуть большими пальцами рук двуглавую и полуперепончатую мышцы и найти между ними в глубине ствол седалищного нерва. Осторожно выделить нерв из тазобедренного сустава и отпрепаровать его на всем протяжении до коленного сустава.
9. Удалить все мышцы бедра, выделив головку бедренной кости из тазобедренного сустава и перерезав круговым разрезом все мышцы у коленного сустава. Бедренную кость сохранить с целью ее использования для закрепления препарата в зажиме.
10. Подрезать ахиллово сухожилие у пяточной кости и отделить икроножную мышцу от костей голени на всем протяжении до колена. Перерезать кости голени ниже коленного сустава так, чтобы икроножная мышца осталась в соединении с коленным суставом и седалищным нервом. В результате получен нервно-мышечный препарат, состоящий из седалищного нерва, икроножной мышцы и бедренной кости, которая служит для фиксации препарата в зажиме штатива. Положить препарат в чашку Петри с раствором Рингера.

Обработка результатов и выводы.

Зарисовать нервно-мышечный препарат лягушки в протокольной тетради, обозначив его составные части (рис. 1).

Сформулировать и записать в тетради вывод, объясняющий широкую популярность нервно-мышечного препарата лягушки как объекта изучения вопросов физиологии нервной и мышечной систем.

Работа №3

Действие различных раздражителей на нервно-мышечный препарат лягушки

Ход работы.

Приготовить нервно-мышечный препарат лягушки, в течение опыта постоянно смачивать его раствором Рингера. Воздействовать различными раздражителями на нерв - наиболее возбудимое звено препарата.

1. Электрическое раздражение

Прикоснуться к нерву гальваническим пинцетом, состоящим из спаянных цинковой и медной пластинок. При замыкании свободных концов пластинок нервом, который является проводником 2-го класса, возникает постоянный гальванический ток. Мышца сокращается при наложении и снятии пинцета с нерва. Обратить внимание на быстроту возникновения и прекращения ответной реакции при действии электрического раздражителя.

2. Механическое раздражение

Вблизи кусочка позвоночника слегка ударить по нерву ребром закрытых ножниц или ущипнуть пинцетом. Наблюдать мышечное сокращение под влиянием этих механических раздражителей.

3. Тепловое раздражение

Нагреть препаровальную иглу в горячей воде или на спиртовке. Прикоснуться нагретой иглой (не острием) к нерву - мышца сокращается. Проверить, сокращается ли мышца при таком же прикосновении к нерву неподогретой иглой.

4. Химическое раздражение

Положить на нерв несколько кристалликов поваренной соли. Отметить момент наступления мышечного сокращения (химическое раздражение действует медленно и медленно снимается). Сравнить характер мышечного сокращения при химическом и электрическом раздражении. Смыть соль раствором Рингера. Отметить, сразу ли прекращаются сокращения мышцы после снятия химического раздражителя.

5. Раздражение вследствие высыхания

Расположить нерв нервно-мышечного препарата так, чтобы он свободно свисал. Смачивать мышцу раствором Рингера, оставляя нерв сухим. Дождаться появления сокращения, мышцы. Смочить нерв раствором Рингера - при этом сокращения мышцы обычно исчезают, т.к. прекратилось действие высыхания нерва на воздухе.

Обработка результатов и выводы.

Данные опыта запротоколировать. Сформулировать и записать выводы о том, что любой раздражитель внешнего мира при достаточной силе может быть раздражителем живой ткани, вызывать в ней возбуждение и, следовательно, ответную реакцию. Однако электрический ток обладает явными преимуществами по сравнению с другими раздражителями. Перечислить эти преимущества.

Вопросы для подготовки:

1. Понятие о состоянии физиологического покоя и деятельном состоянии живой ткани.
2. Основные свойства живого: раздражимость, возбудимость. Раздражение и раздражители. Классификация раздражителей и их характеристика.
3. Лабильность или функциональная подвижность, ее зависимость от типа ткани.
4. Преимущества электрического тока как одного из раздражителей живой ткани.
5. Процессы возбуждения и торможения как виды ответных реакций живой ткани на раздражение.
6. Специфические и неспецифические проявления возбуждения.
7. Объекты и методы изучения процессов возбуждения. Нервно-мышечный

препарат лягушки как объект изучения процессов возбуждения в нервной и мышечной тканях.

8. История открытия «животного электричества» и развития электрофизиологии (Л. Гальвани, А. Вольта, К. Маттеуччи, Э. Дюбуа-Рэймон, Ю. Бернштейн).
9. Вклад отечественных ученых (И.М. Сеченова, В.Я. Данилевского, Н.Е.Введенского, А.Ф. Самойлова, В.В. Правдич-Неминского) в развитие электрофизиологии.
10. Современные представления о микроструктуре цитоплазматической мембраны, ее функциях и роли в формировании биопотенциалов клетки.
11. Мембранный потенциал покоя, механизм поляризации клеточной мембраны в состоянии покоя.
12. Активный и пассивный транспорт через мембраны.
13. Потенциал действия, его фазы, ионный механизм деполяризации мембраны при возбуждении.
14. Современные методы регистрации биотоков. Микроэлектродная техника.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №4.

Тема занятия: *Изучение биоэлектрических явлений.*

Цель: знать механизмы формирования мембранных потенциалов в возбудимых тканях; воспроизвести первый и второй опыты Л. Гальвани, на основании которого ученый обосновал свое предположение о существовании в возбудимых тканях «животного электричества»; уметь оценить изменения мембранной ионной проницаемости и возбудимости тканей под влиянием различных факторов.

Основные понятия и термины: «животное электричество» мембранный потенциал, потенциал действия, возбудимость, возбуждение, торможение, лабильность; раздражители, законы раздражения. Биопотенциалы: мембранный потенциал покоя (МПП), местный потенциал (локальный или градуальный ответ), потенциал действия, следовые потенциалы, фазы потенциалы действия: деполяризация инверсии, реполяризация, критический уровень деполяризации (КУД). Гальвани, Маттеуччи, Ходжкин, Хаксли, Катц, трансмембранный перенос ионов, ионные насосы и мембранные каналы (поры), регистрация биопотенциалов, микро- и макроэлектроды, гигантский аксон кальмара, метод фиксации напряжения, мембранно-ионная теория (Бернштейн).

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План:

1. Обездвиживание лягушки путем разрушения спинного мозга и удаления головного мозга.
2. Приготовление нервно мышечного препарата.
3. Изучение биоэлектрических явлений на препарате.

Теоретическая часть.

Главное свойство отдельных элементов нервной системы – возбудимость, то есть способность в ответ на раздражение генерировать специализированный процесс возбуждения. Высокая чувствительность возбудимых тканей к действию слабого электрического тока впервые продемонстрирована Л. Гальвани в опытах на нервно-мышечном препарате задних лапок лягушки, а также большой вклад в изучение физиологии возбудимых тканей внесли А. Вольта, К Маттеуччи, Э. Дюбуа-Раймон.

Работа № 4.
Воспроизведение первого опыта Л. Гальвани.

Ход работы.

Готовят препарат задних лапок лягушки. Подводят медную браншу биметаллического пинцета под корешки крестцового отдела спинного мозга лягушки, стараясь при этом не касаться препарата другой (железной) браншей. Затем касаются железной браншей мышц препарата и наблюдают сокращение лапок. При подсыхании тканей сокращения мышц могут исчезнуть. Поэтому в течение всего опыта следует обильно орошать препарат раствором Рингера.

Суть опыта состоит в том, что при соприкосновении препарата задних лапок лягушки с биметаллическим пинцетом, состоящим из медной и железной браншей, наблюдается сокращение лапок лягушки.

Работа № 5.
Воспроизведение второго опыта Л. Гальвани (Опыт без металла).

Ход работы.

Готовят препарат из седалищного нерва и икроножной мышцы задних лапок лягушки. Часть икроножной мышцы повреждают в проксимальной части. Затем кладут препарат на стекло и с помощью стеклянного крючка набрасывают седалищный нерв на мышцу таким образом, чтобы он одновременно прикоснулся к поврежденному и неповрежденному участкам мышцы.

Объясните механизм мышечного сокращения. Почему второй опыт Л. Гальвани называют «истинным опытом»?

Работа № 6.
Воспроизведение опыта Маттеучи.

Ход работы.

Готовят два препарата задних лапок лягушки с седалищным нервом. Седалищный нерв первого препарата кладут на электроды, а нерв второго препарата накладывают на мышцу первого препарата (рис. 4).

Затем наносят серию одиночных импульсов на седалищный нерв первого препарата. Сокращаются как мышцы первого, так и второго препарата. Что является причиной сокращения мышц второго препарата?

Обработка результатов и выводы.

Данные опыта запротоколировать. Сформулировать и записать выводы о том, что любой раздражитель внешнего мира при достаточной силе может быть раздражителем живой ткани, вызывать в ней возбуждение и, следовательно, ответную реакцию. Однако электрический ток обладает явными преимуществами по сравнению с другими раздражителями. Перечислить эти преимущества.

Вопросы для подготовки:

1. Потенциал действия и его фазы. Отличие потенциал действия от потенциала покоя.
2. Локальные потенциалы.
3. Соотношение фаз возбудимости с фазами потенциала действия. Понятие о лабильности возбудимых тканей.
4. Анализ одиночной волны возбуждения. Ионные механизмы развития критического уровня деполяризации, пика потенциала действия, последующих фаз реполяризации, отрицательных и положительных следовых потенциалов.
5. Характеристика фазовых изменений возбудимости в цикле возбуждения. Биологическое значение периодов рефрактерности, супернормальной возбудимости в приспособительной деятельности живых образований.
6. Определение понятия «порог раздражения» как показателя возбудимости живой ткани.
7. Определение подпороговых и надпороговых (субмаксимальных, максимальных и сверхмаксимальных) раздражителей.
8. Законы формирования ответных реакций. Закон «все или ничего».
9. Законы формирования ответных реакций: закон силы, история открытия. Классификация раздражителей по силе. Значение пороговой силы раздражения для характеристики свойства возбудимости.
10. Закон длительности раздражения, история открытия. Анализ кривой «сила-длительность». Определение понятий «реобазис», «полезное время», «хронаксия». Значения хронаксии как показателя скорости реагирования ткани.
11. Закон градиента раздражения. Аккомодация тканей, биологическое значение.
12. Понятие о лабильности возбудимых тканей.
13. Характеристика местного нераспространяющегося возбуждения, его градуальный характер.
14. Полярный закон.
16. Особенности электротонического и местного потенциалов. Физиологический электротон.
17. Катодическая депрессия по Веригу.
18. Использование электрического тока в медицине.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Тема занятия: *Характеристика регуляторных механизмов в организме.*

Цель: знать нервные и гуморальные механизмы регуляции функций в организме; структурную и функциональную организацию нейрона и клеток нейроглии.

Основные понятия и термины: нервная и гуморальная регуляция функций в организме; морфофункциональные характеристики нейрона и клеток нейроглии.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-5; ИД-1,2.

Семинар

1. Возникновение нервной сигнализации в процессе эволюции живых организмов.
2. Типы и механизмы регуляции функций в организме.
3. Особенности нервной регуляции функций, ее связь с гуморальной.
4. Гуморальная регуляция функций в организме.

5. Приспособительная роль нервных и гуморальных механизмов регуляции.
6. Этапы развития нервной системы человека в ходе онтогенеза.
7. Современные методы исследования структуры и функции нервной системы.
8. Нейрон как структурная и функциональная единица ЦНС, его физиологические свойства.
9. Классификация нейронов по их строению и функции.
10. Функции нейронов.
11. Нейроглия. Типы глиальных клеток.
12. Функции нейроглии.
13. Взаимосвязь нейронов с глиальными клетками

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Тема занятия: *Структурно-функциональная характеристика нервной системы.*

Цель: наблюдать нарушение проведения возбуждения по нерву под влиянием химического воздействия, при изолированном проведении и двухстороннем проведении возбуждения по нервному волокну; установить значение отдельных частей рефлекторной дуги (рецептора, афферентного пути, рефлекторного центра, эфферентного пути, эффектора) в осуществлении рефлекса путем дробного выключения отдельных звеньев; убедиться в необходимости целостности рефлекторной дуги для осуществления рефлекса.

Провести анализ рефлекторной дуги на примере безусловных рефлексов человека.

Оборудование: лягушки, наборы для препарирования (ножницы хирургические и глазные, пинцеты анатомический и хирургический, препаровальная игла, стеклянный крючок), препаровальные лотки, дно которых залито воском, раствор Рингера для холоднокровных (0,65% NaCl), вата, марля, чашки Петри; аппараты для электрического раздражения (индукционный аппарат Дюбуа-Реймона или электронный стимулятор), ключ (выключатель), провода, вилочковые электроды, препаровальные наборы; неврологический молоток.

Основные понятия и термины: нервные волокна, безусловные рефлексы; рефлекторный принцип работы нервной системы; прямые и обратные связи в нервной системе.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Проведение возбуждения на изолированном нервном волокне и ее нарушение.
2. Рефлекторные дуги и их классификация.
3. Анализ рефлекторной дуги.

Теоретическая часть

Нервная система – сложноорганизованная и высокоспециализированная система, ее основной структурной единицей является нервная клетка – нейрон. Главное свойство отдельных элементов нервной системы – возбудимость, т.е. способность в ответ на раздражение генерировать специализированный процесс возбуждения. Возбуждение лежит в основе механизмов приема, передачи и переработки информации, интегративной деятельности мозга, а также формирование ответных реакций организма. Для проведения возбуждения по нерву необходима его анатомическая и физиологическая целостность.

Значение нарушения анатомической целостности нерва (разрыв, перерезка) для прекращения проведения возбуждения очевидно.

Нарушение физиологической целостности при сохранении полноценной структуры нерва можно вызвать, изменив его физиологические свойства (возбудимость, проводимость, лабильность). При действии на живую ткань некоторых химических веществ (спирт, новокаин, раствор хлористого калия и др.) в участке их воздействия изменяется проницаемость клеточных мембран для ионов натрия и калия, что влечет за собой изменения физиологических свойств ткани подобно тому, как это происходит под катодом при действии постоянного тока: первоначальное повышение возбудимости сменяется затем прогрессирующим ее снижением вплоть до полного исчезновения. При этом участок с измененными физиологическими свойствами становится невосприимчивым к действию новых раздражителей, следовательно, утрачивает способность проводить возбуждение. Своевременное удаление указанного химического вещества (до наступления изменений, не совместимых с жизнью) сопровождается постепенным восстановлением физиологических свойств возбудимой ткани.

В основе деятельности нервной системы лежит рефлекторный принцип. ***Рефлекс – это реакция организма на раздражение, поступающее из внешней или внутренней среды при участии центральной нервной системы.***

Материальным субстратом любого рефлекса является рефлекторная дуга. ***Рефлекторная дуга*** – это путь прохождения нервного импульса, представленный цепочкой нейронов. Она начинается периферическим рецептором, проходит через определенные участки ЦНС и заканчивается эффектором. В любой рефлекторной дуге выделяют три основных постоянных компонента – чувствительный (афферентный, центростремительный) путь, участок ЦНС и двигательный (эфферентный, центробежный) путь. В зависимости от сложности рефлекторной реакции рефлекторная дуга может включать различное количество нейронов. Простейшая рефлекторная дуга – двухнейронная – образована афферентным и эфферентным нейронами, связанными между собой синапсом в пределах ЦНС. Однако большинство рефлекторных дуг кроме этих двух нейронов включает в себя один или несколько вставочных нейронов, расположенных на различных уровнях ЦНС.

Рецептор воспринимает раздражение из внешней или внутренней среды организма и преобразует его в нервный импульс, который передается по дендритам чувствительного (афферентного) нейрона. Тело чувствительного нейрона расположено в спинномозговом ганглии (узле), а его аксон приходит в спинной мозг в составе задних корешков спинномозгового нерва. Здесь он образует синапс со вставочным нейроном, расположенным в сером веществе мозга, который передает возбуждение на эфферентный (эффекторный) нейрон. Тело этого нейрона находится в передних рогах серого вещества спинного мозга. Его аксон в составе передних корешков выходит из спинного мозга и образует эфферентный путь, который без переключения на другие нейроны достигает рабочего органа (эффектора), обеспечивающего реакцию.

Вместе с тем, рефлекторная дуга не всегда позволяет обеспечить адекватную регуляцию деятельности всех систем организма. Поэтому в условиях целостного организма рефлекторные реакции осуществляются по механизму рефлекторного кольца. Оно отличается от дуги наличием системы обратной связи между эффектором и ЦНС, что обеспечивает контроль над выполнением команды.

В каждом эффекторном органе имеются собственные рецепторы, воспринимающие изменение его функционального состояния. По чувствительным волокнам эта информация передается в ЦНС, где осуществляется сопоставление необходимого результата с полученным. В случае их совпадения импульсация к органу прекращается, так как желаемый приспособительный ответ выполнен. При несовпадении в ЦНС происходит корректировка программы ответа до тех пор, пока не будет получен адекватный ответ на раздражение.

Работа 8.

Исследование законов проведения возбуждения по нервным волокнам

Ход работы.

1) Закон изолированного проведения возбуждения.

Приготовьте препарат задних лапок лягушки. Проведите под седалищный нерв в месте его выхода из позвоночника толстую часть стеклянного крючка. Тонкой булавкой наносите раздражение на отдельные волокна нерва. Отметьте, какие группы мышечных волокон при этом сокращаются.

2) Закон двустороннего проведения возбуждения.

Для доказательства этого закона вам необходимо отпрепарировать седалищный нерв в подколенной области таким образом, чтобы сохранить веточки, идущие к мышцам бедра и голени. Затем ножницами отделите бедро от голени, сохранив между ними лишь нервный «мостик». Раздражение электрическим током нерва вызывает сокращение как мышц бедра, так и голени. Следовательно, нерв проводит возбуждение в двух направлениях: центростремительно и центробежно.

3) Закон анатомической и физиологической целостности.

Приготовьте нервно-мышечный препарат. Убедитесь, что раздражение седалищного нерва приводит к сокращению икроножной мышцы. Затем на участок нерва положите ватную турунду, смоченную 2% раствором новокаина. Через 5-10 минут снова нанесите раздражение на нерв выше места аппликации новокаина. Отсутствие сокращения мышцы свидетельствует о том, что для проведения возбуждения по нерву необходима его физиологическая целостность. Такой же эффект вызывает нарушение структуры нерва, то есть, его анатомической целостности.

Обработка результатов и выводы.

Данные опыта протоколировать.

Сформулировать и записать в тетрадь выводы по каждому закону.

Сделайте общий вывод о том, как в практической медицине используется «закон физиологической целостности нерва»?

Работа 9.

Анализ рефлекторной дуги

Ход работы.

Рефлексы спинного мозга изучают на спинальной лягушке (из всех отделов ЦНС сохранен только спинной мозг). Для удаления головного мозга в условиях хирургической стадии эфирного наркоза вводят в рот лягушки браншу ножниц и отсекают ей голову на уровне большого затылочного отверстия. Нижнюю челюсть при этом оставляют, за нее подвешивают лягушку на крючок штатива. Опыт можно начинать только через несколько минут, когда исчезнут явления спинального шока, вызванные перерезкой спинного мозга. Сдавливая периодически кончики пальцев лягушки пинцетом, выжидают, когда рефлекторная деятельность восстановится, и лягушка начнет отвечать на раздражение живой двигательной реакцией – одергиванием лапки.

Берут стаканчик с 0,5% раствором серной кислоты и погружают в него заднюю лапку лягушки примерно до голеностопного сустава – лапка одергивается. Установив наличие защитного рефлекса, серную кислоту с кожи лягушки смывают, погружая лягушку несколько раз в стакан с водой. Это необходимо делать каждый раз после раздражения серной кислотой, внимательно следя за тем, чтобы вода не попадала на разрез мозга.

Анализ рефлекторной дуги проводят путем исключения отдельных ее звеньев.

Первыми исключаются кожные рецепторы. Для этого делают круговой разрез кожи задней лапки лягушки ниже коленного сустава и снимают ее, как чулок, лишая тем самым лапку кожной рецепции. Важно проследить, чтобы не осталось кожи на кончиках пальцев (если на каком-нибудь пальце кожа сохраняется, то можно срезать палец, иначе опыт не удастся). Затем погружают лапку в раствор серной кислоты и убеждаются, что рефлекс исчез. Рецепторы мышцы в отличие от кожных рецепторов не реагируют на слабый раствор кислоты.

Наносят раздражение на другую конечность, приложив к ней кусочек фильтровальной бумаги, смоченной 1% раствором серной кислоты. Возникает общая двигательная реакция; в ней принимает участие и конечность, лишенная кожных рецепторов.

Оценка участия в рефлекторной реакции афферентного и эфферентного нервов усложняется тем, что эти волокна входят в состав смешанного седалищного нерва. Опыт удастся благодаря тому, что под действием новокаина сначала парализуются афферентные, а несколько позже эфферентные волокна нерва.

Итак, вторыми исключаются афферентные волокна седалищного нерва. Для этого на другой лапке, с которой не снята кожа, ножницами делают разрез кожи вдоль задней поверхности бедра. Осторожно стеклянным крючком, стараясь не поранить сосуды, отпрепаровывают седалищный нерв и подводят под него лигатуру. Приподняв с помощью лигатуры нерв, подкладывают под него небольшой ватный тампон, смоченный новокаином.

Через 1-2 мин. после действия новокаина лапку лягушки опускают в кислоту. Убеждаются, что сгибательный рефлекс исчез. Как только это произойдет, накладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченной 1% раствором серной кислоты, на участок кожи, расположенный выше новокаинового тампона, например, на кожу спины. Возникает общая двигательная реакция с участием лапки, нерв которой обработан новокаином. Следовательно, проводимость по чувствительным (центробежным) волокнам исчезла, а по двигательным (центростремительным) еще сохранена.

Одновременно наблюдают за тонусом мышц этой конечности, сравнивая ее положение с положением противоположной лапки.

Кислоту с кожи спины удаляют ваткой, смоченной в воде. Погружать в воду лягушку не следует, чтобы не помешать дальнейшему анестезированию нерва.

Продолжают наблюдения. Наложив бумажку, смоченную кислотой, на спинку лягушки через 4-5 мин. после начала действия новокаина на нерв, наблюдают, что в наступившей снова общей двигательной реакции лапка с обработанным новокаином нервом не принимает участия. Следовательно, прекратилось проведение импульсов не только по чувствительным, но и по двигательным волокнам (четвертое звено рефлекторной дуги). Наступил полный паралич всего нервного ствола.

Если рефлекторные реакции длительное время не исчезают, исключение проведения возбуждения по двигательным волокнам проводят путем перерезки седалищного нерва. После такой перерезки лапка не вступает в реакцию при нанесении раздражений с любых участков кожи.

Отметить, как изменяется тонус мышц конечности после перерезки седалищного нерва.

Последними исключаются нервные центры (третье звено рефлекторной дуги). Их выключение производят путем разрушения спинного мозга зондом. После разрушения спинного мозга никаких рефлексов вызвать не удастся.

Обработка результатов и выводы.

Данные опыта запротоколировать.

Зарисовать схему опыта и рефлекторной дуги. Назвать звенья рефлекторной дуги и

указать их значение. Привести доказательства участия в рефлекторной реакции каждого звена рефлекторной дуги: рецептора, афферентного волокна, ЦНС, эфферентного волокна. Сделайте выводы.

Работа 10.

Тестирование безусловных рефлексов человека

У человека можно пронаблюдать глубокие и поверхностные рефлексы. Глубокие рефлексы вызываются раздражением рецепторов, заложенных в сухожилиях, надкостнице, в суставах и в самих мышцах, что достигается ударом неврологического молоточка или растяжением сухожилий, мышц, суставных сумок. Многие глубокие рефлексы имеют двухнейронную рефлекторную дугу.

Поверхностные рефлексы вызываются раздражением кожи или слизистых прикосновением (ваткой, кисточкой, бумажкой), штрихом, уколом или термическими воздействиями (горячим, холодным). Так при штриховом раздражении кожи живота сокращаются мышцы брюшного пресса на своей стороне. Рефлекторные дуги поверхностных рефлексов содержат вставочные нейроны.

У человека количество безусловных рефлексов, которые могут быть вызваны теми или иными раздражениями, достаточно велико. Наибольшее внимания заслуживают те из них, которые отличаются значительным постоянством. Поэтому ограничимся рассмотрением только той небольшой части рефлексов, которая постоянно исследуется в неврологической практике и входит в обязательную программу исследования нервной системы.

Ход работы.

Надбровный рефлекс.

Вызывается ударом молоточка по краю надбровной дуги. Относится к глубоким, периостальным рефлексам. Ответной реакцией является смыкание век.

Корниальный рефлекс.

Получается в результате осторожного прикосновения ваткой или мягкой бумажкой к роговице над радужной оболочкой (но не над зрачком); рефлекс поверхностный, со слизистой оболочки. Двигательная реакция заключается в том же смыкании век, рефлекторная дуга та же, что и у надбровного рефлекса.

Нижнечелюстной, или мандибулярный, рефлекс (Бехтерева)

Вызывается постукиванием молоточком по подбородку или по шпателью, положенному на нижние зубы, при слегка открытом рте. Рефлекс глубокий, периостальный. Ответной реакцией является сокращение жевательных мышц, вызывающее смыкание челюстей (поднятие нижней челюсти). Рефлекс не отличается большим постоянством в норме и резко повышается в патологических случаях (при псевдобульбарном параличе).

Глоточный рефлекс.

Вызывается прикосновением свернутой в трубочку бумажкой к задней стенке зева; наступают глотательные, иногда кашлевые и рвотные движения.

Рефлекс мягкого неба (небный).

Получается в результате прикосновения к мягкому небу; ответной реакцией является поднятие последнего и язычка.

Глоточный и небный рефлексы не отличаются большим постоянством и могут отсутствовать у здоровых лиц. Диагностически ценным является одностороннее понижение или отсутствие рефлекса; поэтому надлежит касаться порознь правой и левой сторон слизистой неба и зева. Оба рефлекса относятся к числу поверхностных, со слизистых оболочек.

Сгибательный локтевой рефлекс (рис. 5, г).

Вызывается ударом молоточка по сухожилию двуглавой мышцы в локтевом сгибе. Ответной реакцией является сокращение названной мышцы и сгибание в локтевом суставе. Глубокий сухожильный рефлекс. Для вызывания его исследующий берет своей левой рукой кисть исследуемого, сгибает его руки в локтевых суставах. Мускулатура рук должна быть расслаблена, не напряжена. Удар молоточком наносится коротко, отрывисто и притом точно по сухожилию двуглавой мышцы (можно предварительно ощупать его пальцем). Понятно, что удар должен быть одинаковой силы при исследовании правой и левой руки. Иногда выгодно большим пальцем левой руки прощупать сухожилие, прижать его мякотью концевой фаланги и удар молоточком нанести на ноготь большого пальца исследующего. Предплечье исследуемого покоится в этом случае на левом предплечье исследующего.

Рефлекторная дуга: мышечно-кожный нерв, V и VI шейные сегменты спинного мозга. Ответная реакция – сокращение мышц и сгибание руки в локтевом суставе.

Разгибательно-локтевой рефлекс (рис. 5, д).

Возникает в результате удара молоточком по сухожилию трехглавой мышцы, что вызывает ее сокращение и разгибание предплечья в локтевом суставе; удар наносится на 1,5-2 см выше сгиба. Исследуется рефлекс следующим образом: кисть захватывается левой рукой исследующего, рука исследуемого не напряжена и согнута в локтевом суставе под прямым углом. Можно рефлекс исследовать и другим способом: взять руку исследуемого за плечо несколько выше локтя и держать ее, требуя полного расслабления мускулатуры; предплечье и кисть должны свисать свободно: сгибание в локтевом суставе под прямым или слегка тупым углом. Удар неврологическим молоточком наносится у самого локтевого сгиба. Отметить, разгибается ли предплечье.

Рефлекторная дуга: мышечно-кожный нерв, VII и VIII шейные сегменты спинного мозга. Ответная реакция – сокращение трехглавой мышцы плеча и сгибание руки в локтевом суставе.

Коленный рефлекс или пателлярный (рис. 5, а). Для определения коленного рефлекса испытуемому предлагают сесть на стул и положить ногу на ногу. Наносят легкий удар неврологическим молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы, в результате чего происходит сокращение четырехглавой мышцы бедра и разгибание голени. Сравнивают рефлексы слева и справа.

Иногда коленные рефлексы вызываются с трудом из-за неумения исследуемого достаточно расслабить мускулатуру ног. В таких случаях применяют обычно прием Ендрашека: исследуемому предлагается сцепить пальцы обеих рук и с силой тянуть кисти в стороны; можно предложить исследуемому сжать зубы, считать, задавать ему вопросы для отвлечения внимания. Рефлекс относится к числу глубоких, сухожильных.

Рефлекторная дуга: бедренный нерв, III и IV поясничные сегменты спинного мозга. Ответная реакция – сокращение четырехглавого разгибателя бедра и разгибание голени.

Ахиллов рефлекс (рис. 5, б).

Вызывается ударом молоточка по ахиллову сухожилию; происходит сокращение камбаловидной мышцы и сгибание стопы. Лучший способ исследования таков: студент становится на колени на кушетку или на стул так, чтобы стопы его свободно, без напряжения свисали за край; руки опираются о стену или держат спинку стула. Можно исследовать студента и в лежащем положении, на животе; обе стопы захватываются за пальцы и удерживаются в согнутом под прямым углом в голеностопных суставах положении левой рукой исследующего (подходить удобнее с правой стороны студента). После этого наносятся последовательные удары молоточком по левому и правому ахиллову (пяточному) сухожилию. Отмечают сгибание стопы.

Рефлекторная дуга: большеберцовый нерв (ветвь седалищного нерва), I и II крестцовые сегменты. Ответная реакция – сгибание стопы.

Определение ахиллова рефлекса производится у испытуемого, стоящего коленями

на стуле. Ступни ног свободно свисают. Неврологическим молоточком наносится легкий удар по сухожилию.

Подошвенный рефлекс (рис.5, в).

Вызывается в ответ на штриховое раздражение, которое наносится рукояткой молоточка или заостренным предметом на внутренний или, лучше, наружный край подошвы. Направление штриха может быть снизу вверх или сверху вниз, лучше проводить штрих с некоторым нажимом, с усилением его к концу раздражения.

Ответной реакцией в норме является сгибание пальцев стопы, а при высоком рефлексе со сгибанием в коленном в тазобедренном суставах – отдергивание ноги. Исследование производится у лежащего на спине исследуемого, нога спокойно лежит на кушетке или удерживается левой рукой исследующего в несколько согнутом положении. Рефлекс поверхностный.

Рефлекторная дуга: седалищный нерв, V поясничный и I крестцовый сегменты спинного мозга. Рефлекс поверхностный.

При патологии – медленное разгибание I пальца стопы с менее выраженным подошвенным сгибанием или веерообразным расхождением остальных пальцев при штриховом раздражении кожи наружного края подошвы. У детей до 2,5 лет – физиологический рефлекс, старшего возраста – патологический процесс, свидетельствующий о повреждении пирамидного пути.

Поверхностные брюшные рефлекс (рис. 5, е).

Вызываются штриховым раздражением кожи живота: ниже реберных дуг – верхний брюшной рефлекс, на уровне пупка, средний брюшной рефлекс, над пупартовой связкой – нижний брюшной рефлекс. Штриховые раздражения должны быть быстрыми, наносится несколько заостренным предметом (гусиное перо, спичка).

Ответной реакцией является сокращение мышц брюшного пресса. Рефлексы кожные, поверхностные.

Глубокие брюшные рефлекс

Вызываются (по А.В. Триумфову) постукиванием молоточком по лобку, на 1-1,5 см справа и слева от средней линии; в результате получается сокращение соответствующей стороны брюшной стенки. Рефлексы глубокие, с сухожилий брюшных мышц; могут служить иногда дополнительным средством для сравнения правых и левых кожных брюшных рефлексов.

Глубоким брюшным (периостальным) рефлексом является и описанный В.М. Бехтеревым костно-абдоминальный рефлекс: сокращение мышц живота происходит в результате постукивания молоточком по краю реберной дуги, несколько внутри от сосковой линии.

Обработка результатов и выводы.

Опишите наличествующие безусловные рефлексы у 2-3 испытуемых. Зарисуйте рефлекторные дуги рефлексов. В выводах отметьте при каких обстоятельствах описанные рефлексы не проявляются.

Вопросы для подготовки:

1. Строение и свойства нервных волокон, их деление на миелиновые и безмиелиновые. Ультраструктура осевого цилиндра нервного волокна.
2. Механизм проведения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокнам.
3. Классификация нервных волокон по скорости проведения возбуждения, их возбудимости и лабильности.
4. Законы проведения возбуждения по нервам.
5. Деление нервной системы на центральную и периферическую, соматическую и

- вегетативную.
6. Нервные узлы, местоположение и функции.
 7. Рефлекс – основной акт нервной деятельности.
 8. Понятие о рефлекторной дуге, ее морфофункциональная организация.
 9. Рефлекторное кольцо как материальный субстрат обратных связей между управляемыми органами и центрами управления.
 10. Центральная и периферическая нервная система.
 11. Функциональная классификация нервной системы.
 12. Синапс, виды синапсов. Механизм передачи возбуждения в синапсе.
 13. Постсинаптическое торможение.
 14. Пресинаптическое торможение.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Тема занятия: *Общая и частная физиология центральной нервной системы.*

Цель: изучение строения и функций спинного и головного мозга; сформировать умения и навыки работы с микроскопом.

Оборудование: микроскоп, микропрепараты, иммерсионное масло; влажные препараты, головной и спинной мозг человека.

Основные понятия и термины: нервные волокна, безусловные рефлексы; рефлекторный принцип работы нервной системы; прямые и обратные связи в нервной системе.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Функции ЦНС. Функции клеток ЦНС.
2. Медиаторы и рецепторы в ЦНС.
3. Нервные центры. Свойства нервных центров.
4. Определение односторонности проведения возбуждения.
5. Доказательство быстрой утомляемости нервных центров.
6. Модуляторы в ЦНС.

Теоретическая часть

Центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга. Скопление тел нейронов в пределах ЦНС называется ядром.

Периферическая нервная система (ПНС) состоит из нервных структур, лежащих за пределами головного и спинного мозга. К ним относятся нервы и нервные ганглии. Спинномозговые и черепные нервы (несмотря на их близость к спинному и головному мозгу) также относятся к периферическому отделу нервной системы.

Соматическая нервная система (от греч. soma – тело) иннервирует мышцы туловища, конечностей, головы и некоторых внутренних органов (гортань, язык, глотка). С ее помощью человек осуществляет произвольный контроль собственного организма, она позволяет нам перемещаться в пространстве, выражать эмоции, говорить, петь.

Вегетативная нервная система (автономная – греч. autos – сам, nomos – закон) регулирует функции нашего организма, которыми произвольно управлять мы не можем. К ним относятся кровообращение, дыхание, пищеварение и др. В вегетативной системе выделяют симпатический и парасимпатический отделы.

Структурной и функциональной единицей нервной системы является нейрон – узкоспециализированная клетка, имеющая один аксон – отросток нейрона, по которому нервный импульс перемещается от тела нейрона к другому нейрону или эффекторной клетке, и один или несколько дендритов – отростков нейрона, по которым нервный импульс перемещается к телу нейрона.

Нейроглия (глиальные клетки, глиоциты) – клетки нервной ткани, выполняющие важнейшие функции по поддержанию процессов жизнедеятельности нейронов.

Работа 3.

Исследование строения нервных клеток под микроскопом.

Ход работы

Рассмотреть под микроскопом на микропрепаратах строение нервных клеток, располагающихся в разных отделах нервной системы: нервных узлах (ганглиях), центральной нервной системе, сопоставить особенности строения нейронов с выполняемой ими функцией, и сделать вывод о соответствии структуры и выполняемой функции.

Сделать выводы.

Работа 4.

Изучение строения спинного мозга человека.

Ход работы

Рассмотреть на влажных препаратах строение спинного мозга человека. Выявить особенности строения отделов (шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый отделы) и сегментов спинного мозга, соотнести их с выполняемыми функциями.

Зарисовать микропрепараты и сделать выводы.

Работа 5.

Изучение строения отделов головного мозга человека.

Ход работы

Рассмотреть на влажных препаратах строение отделов головного мозга человека. Выявить особенности строения коры больших полушарий, определить местоположение долей коры больших полушарий и соотнести их с функциями центральной нервной системы.

Сделать выводы.

Вопросы для подготовки

1. Функции ЦНС.
2. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной ткани.

3. Строение нейрона.
4. Функции нейронов.
5. Классификация нейронов.
6. Нейронные сети.
7. Нейроглия. Типы глиальных клеток.
8. Функции нейроглии.
9. Нервные волокна и нервные узлы.
10. Медиаторы и рецепторы в ЦНС.
11. Модуляторы в ЦНС.
12. Спинной мозг, его строение и функции.
13. Головной мозг и его отделы.
14. Кора больших полушарий.
15. Продолговатый мозг и мост, их участие в процессах саморегуляции функций.

Центры продолговатого мозга.

16. Функции мозжечка. Нарушение двигательной функции при поражении мозжечка у человека.

17. Физиология среднего мозга, его рефлекторная деятельность. Децеребрационная ригидность и механизм её возникновения. Роль среднего и продолговатого мозга в регуляции мышечного тонуса.

18. Ретикулярная формация ствола мозга. Восходящие активирующие влияния на кору больших полушарий (Г.Мегун, Д.Моруцци).

19. Физиология промежуточного мозга. Таламус и его функции.

20. Гипоталамус. Характеристика основных ядерных групп. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций и в формировании эмоций и мотиваций.

21. Функции базальных ядер.

22. Лимбическая система.

23. Нейронная организация новой коры. Кортикализация функций.

24. Поля и доли (зоны) КБП. Сенсорный и моторный «Гомункулус» по Пенфилду.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №8

Тема занятия: *Координационная деятельность центральной нервной системы. Интегративная роль нервной системы.*

Цель: Исследование работы нервных центров. Изучить понятие координации рефлекторной деятельности, основные принципы, познакомиться с опытами, иллюстрирующими некоторые принципы координационной деятельности ЦНС в рамках формирования профессиональных компетенций; познакомиться с опытами, доказывающими существование торможения в ЦНС; изучить виды торможения; особенности, механизм развития и виды пресинаптического и постсинаптического торможения.

Оборудование и материалы: лягушки, набор препаровальных инструментов, стеклянный крючок, зажим Пеана или пинцет, универсальный штатив с крючком и пробкой, кимограф, электрический стимулятор, переключатель, провода, две пары вилочковых электродов, горизонтальный миограф, раствор Рингера, марлевые салфетки, вата, пробковая дощечка, пипетка, булавки для фиксации лягушки, чашки Петри, лигатура, 0,15%-й, 0,25%-й, 0,5%-й и 1%-й растворы серной кислоты в стаканчиках, 1%-й раствор новокаина, стакан с водой, фильтровальная бумага, нарезанная квадратиками, метроном, кристаллы поваренной соли, хлеб или мясо.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Определение односторонности проведения возбуждения.
2. Доказательство быстрой утомляемости нервных центров.

Теоретическая часть

В живом организме работа всех органов является согласованной. Взаимодействие нервных процессов в ЦНС, обеспечивающее согласованность в ее работе называется **координацией**.

За счет координированной работы нервных центров осуществляется управление двигательными актами (бег, ходьба, сложные целенаправленные движения), а также изменение режима работы органов дыхания, пищеварения, кровообращения. Таким образом, достигается приспособление организма к изменениям условий существования.

Нервный центр. Нервный центр с точки зрения физиологии – это совокупность связанных между собой нейронов, совместно выполняющих определённую функцию путём преобразования входящего возбуждения в выходящее с изменёнными характеристиками. Анатомическое понятие "**нервный центр**" – это совокупность нейронов, располагающихся в строго определенных отделах центральной **нервной** системы и осуществляющих один рефлекс. Например: **центр** коленного рефлекса – в передних рогах 2-4 поясничных сегментов спинного мозга

Координация основывается на ряде общих принципов:

- Конвергенция – схождение импульсов возбуждения из разных отделов ЦНС к одному нейрону;
 - Дивергенция – расхождение импульсов возбуждения;
 - Иррадиация – распространение процесса возбуждения;
 - Оклюзия – физиологический феномен, связанный с наличием дополнительного общего пути для двух входов. Это возможно, если два нервных центра имеют частично перекрываемые рецептивные поля, и при их совместном раздражении реакция будет меньше, чем арифметическая сумма реакций при изолированном раздражении каждого из рецептивных полей;
 - реципрокность (сопряженность, содруженность, согласованный антагонизм) – лежит в основе работы мышц-антагонистов;
- индукция (взаимодействие) – положительная и отрицательная.

Положительная индукция – когда иррадиирующие волны возбуждения встречаются на своем пути другие участки ЦНС и переводят их из состояния покоя в состояние возбуждения. **Отрицательная индукция** – если более сильная волна возбуждения встречает на своем пути менее возбужденные участки, то этот центр тормозится, прекращается расход медиатора;

- общий конечный путь - связан с особенностью строения ЦНС. Афферентных нейронов в несколько раз больше, чем эфферентных (к одному мотонейрону подходит около 6000 коллатералей аксонов афферентных нейронов), поэтому множество афферентных импульсов стекаются к общим для них эфферентным путям. Система реагирующих нейронов образует как бы воронку («воронка Шеррингтона»), поэтому множество разных раздражений может вызвать одну и ту же двигательную реакцию. Среди рефлексов, рефлекторные дуги которых имеют общий конечный путь, Шеррингтон предложил различать:

- **союзные рефлексы** – облегчают и усиливают друг друга (например, при раздражении тактильных и вкусовых рецепторов полости рта слюноотделение будет больше).

- **антагонистические рефлексы** – взаимно тормозят и уменьшают ответную реакцию друг друга (рефлекс почесывания и болевой рефлекс: при почесывании наносят

болевого раздражитель – почесывание прекращается). При этом происходит конкурентная борьба за общий конечный путь и в результате тормозится передача менее значимых импульсов и осуществляется биологически более важная реакция;

- доминанта – это господствующий очаг возбуждений, предопределяющий характер текущих реакций центров в данный момент. Такой господствующий центр может возникнуть в различных этажах ЦНС при достаточно длительном действии гуморальных или рефлекторных раздражителей и характеризуется:

1. наличием повышенной возбудимости;
2. некоторой инерционностью (способностью удерживаться в одном участке ЦНС без существенной иррадиации на другие участки);
3. способностью притягивать к себе возбуждение из других текущих возбудимых очагов и за счет них усиливаться.

Доминантный очаг часто работает на пределе. Доминанта может привести к срыву нервных процессов;

- обратная афферентация - управление нервным центром или рабочим органом с помощью афферентных импульсов, поступающих от них. Центр имеет и прямую связь с рабочим органом, но обратная связь делает ее более совершенной в функциональном отношении. Если нарушить прямую связь центра с органом, то управление становится вообще невозможным. Если же нарушить только обратную связь, то управление становится несовершенным;

- пластичность – функциональная подвижность нервного центра, то есть возможность включения его в регуляцию различных функций, может существенно модифицировать картину осуществляемых рефлекторных реакций.

Торможение – это активный нервный процесс, результатом которого является прекращение или ослабление возбуждения. Торможение вторично относительно процесса возбуждения, так как всегда возникает как его следствие.

Торможение в ЦНС открыл и доказал его активный характер И.М. Сеченов в 1863 г. Открытие И.М. Сеченова послужило толчком для дальнейших исследований торможения в ЦНС (опыты Ф. Гольца).

По форме торможение может быть первичным (пресинаптическое и постсинаптическое) и вторичным (запредельное, парабриотическое, пессимальное, торможение вслед за возбуждением).

Механизмы развития пре- и постсинаптического торможения различны. Возникновение определенного вида торможения зависит от медиатора, обеспечивающего передачу нервного импульса через синапс.

Различают следующие виды постсинаптического торможения:

- возвратное торможение;
- параллельное торможение;
- латеральное торможение;
- прямое (реципрокное) торможение.

Из видов пресинаптического торможения следует назвать параллельное и латеральное.

Торможение является важным фактором обеспечения координационной деятельности ЦНС.

Работа 12

Иррадиация возбуждения в ЦНС

Процесс возбуждения или торможения, возникший в ЦНС, иррадирует (распространяется) на соседние участки прямо пропорционально силе и длительности действующего раздражителя. Внешне это выражается в том, что в ответную реакцию

вовлекаются новые группы мышц и движение усиливается. При чрезмерно большой силе или длительности раздражения может развиваться торможение.

Ход работы. У наркотизированной эфиром лягушки разрушают или удаляют головной мозг, фиксируют на штативе за нижнюю челюсть. Слегка сдавливают пинцетом пальцы одной из задних лапок – возникает слабый сгибательный рефлекс. Увеличивают интенсивность раздражения, отмечают усиление рефлекторной реакции и вовлечение в нее, помимо мышц раздражаемой лапки, мышц других лапок и туловища. При сильном и продолжительном сдавливании пинцетом лапки лягушки в течение 3-5 секунд отмечают сокращение всей мускулатуры тела.

Обработка результатов и выводы.

Записать ход работы. Отметить последовательность вовлечения в реакцию различных групп мышц. Полученные данные оформить в виде таблицы.

Раздражение	Характер ответной реакции и группы мышц, вовлеченные в сокращение
Слабое	
Среднее	
Сильное	

Сформулировать вывод, в котором отразить механизм иррадиации возбуждения, указав роль межсегментарных вставочных нейронов спинного мозга.

Работа 13

Антагонистические рефлексy

Если у человека при ходьбе сокращаются мышцы-сгибатели нижней конечности, то мышцы-разгибатели расслабляются. Такое взаимоотношение мышц-антагонистов обуславливается определенным соотношением нервных процессов в их центрах: если возбуждается центр, иннервирующий мышцы-сгибатели, то происходит торможение центра, иннервирующего разгибатели. Это явление получило название реципрокной иннервации мышц-антагонистов. Они были открыты Н.Е.Введенским при исследовании головного мозга, а затем Шеррингтоном при изучении спинномозговых рефлексов.

Ход работы. Берут охлажденную лягушку (за 1-2 дня до опыта держать в холодильнике), удаляют головной мозг и подвешивают за нижнюю челюсть на штативе. Сжимают пинцетом правую заднюю конечность и наблюдают на ней длительный сгибательный рефлекс. Сжимают (не сильно) левую заднюю конечность. Наблюдают сгибание левой и одновременное разгибание правой конечности.

Опыт повторяют, начав раздражение с левой конечности.

Обработка результатов и выводы.

Записать ход работы в тетрадь. Сделать выводы с точки зрения принципа реципрокной иннервации.

Работа 14

Доказательство наличия общего конечного пути

Число чувствительных нейронов значительно превышает число двигательных. Каждый афферентный нейрон связан с большим количеством промежуточных нейронов, аксоны которых стекаются к ограниченному количеству двигательных нейронов. Таким образом, двигательный нейрон является общим для различных афферентных путей (рис.27).

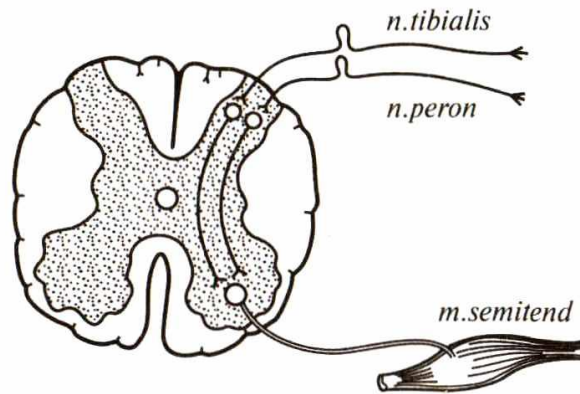


Рис. 27. Конвергенция двух афферентных путей к одному и тому же центру на уровне спинного мозга.

Ход работы.

У лягушки в условиях хирургической стадии эфирного наркоза перерезают спинной мозг на уровне середины лопаток, делая скальпелем одномоментно разрез кожи, позвоночника и мозга. Прикалывают ее булавками к дощечке спинкой вниз. В верхней трети бедра делают круговой разрез кожи, после чего кожу с лапки бедра снимают. Затем перерезают ахиллово сухожилие и икроножную мышцу отводят в сторону. Под мышцей обнаруживается два нерва. Один из них, лежащий на кости голени, - малоберцовый (n. tibialis). Второй – большеберцовый (n. peron). Под каждый нерв подводят нитку, нерв перевязывают как можно дистальнее и перерезают. На лигатуре остается центральный конец нерва (рис.28).

На внутренней поверхности коленного сустава находят сухожилие полусухозильной мышцы (m.semit), которое имеет вид светлого клювика.

Под сухожилие подводят нитку, перевязывают сухожилие и перерезают. Переносят лягушку на дощечку горизонтального миографа и соединяют сухожилие мышцы с рычажком миографа. Под оба нерва подводят электроды.

Запись сокращений мышцы ведут на барабане кимографа. С помощью переключателя раздражение поочередно наносят либо на большеберцовый, либо на малоберцовый нерв и убеждаются, что полусухозильная мышца сокращается в обоих случаях.

Обработка результатов и выводы.

Записать ход работы в тетрадь. В выводе объяснить наблюдаемые явления.

Работа 15

Доминанта возбуждения

Ход работы.

Доминантой А.А.Ухтомский назвал господствующий очаг возбуждения, который может создаваться в ЦНС при определенных условиях. Характерное свойство доминанты заключается в том, что она не только подавляет другие рефлексы, но одновременно сама усиливается, привлекая к себе возбуждение от других центров. Поэтому поступающие в ЦНС импульсы вызывают не ту реакцию, которая бывает в обычных условиях, а реакцию, характерную для доминирующего центра.

Ход работы. Доминанта в центре потирательного рефлекса. Доминанту в центре потирательного рефлекса у лягушки вызывают, раздражая индукционным током

кожный нерв бедра. После этого раздражение какого-либо рецептивного поля, обычно не вызывающее потирательного рефлекса, будет его вызывать.

Обезглавливают лягушку и помещают ее на дощечку. На одной из задних конечностей животного отпрепаровывают кожный нерв бедра, сухожилие трехглавой мышцы (сокращается при рефлексе потирания) и сухожилие полусухожильной мышцы (сгибает заднюю конечность). Сухожилия мышц перевязывают лигатурами и перерезают дистальнее мест перевязки. Нитки соединяют с рычажками кимографа.

Определяют пороговую силу потирательного рефлекса при раздражении кожного нерва. Затем увеличивают силу раздражения, что вызывает значительной силы потирательный рефлекс.

При помощи кисточки производят тактильное раздражение подошвы лапки и получают рефлекторное сгибание конечности. Отмечают на кимографе сокращение полусухожильной и расслабление трехглавой мышцы.

Создают доминанту возбуждения в центре рефлекса потирания. Для этого в течение 0,5-1 минуты раздражают кожный нерв бедра индукционными ударами (40-80 уд/мин).

Одновременно с раздражением кожного нерва, вызывающим потирательный рефлекс, производят тактильное раздражение подошвы лапки. В ответ на это получают вместо рефлекса сгибания рефлекс потирания. На кимографе отмечают сокращение трехглавой и расслабление полусухожильной мышц.

Половая доминанта. Весной в период спаривания лягушек у самцов наблюдается мощный обнимательный рефлекс. Самец крепко обхватывает передними конечностями самку, удерживая ее на протяжении всего периода икрометания. Рефлекс обуславливается тоническим сокращением сгибателей передних конечностей. Оно вызывается повышением возбудимости нервных центров спинного мозга под влиянием гормональных изменений.

Берут самца с хорошо выраженным обнимательным рефлексом. Между его передними конечностями вкладывают резиновый шарик. Наносят щипок пинцетом на заднюю конечность. Животное ее не одергивает, а еще сильнее сжимает шарик в передних конечностях.

Этот опыт иллюстрирует два свойства доминанты нервных центров: 1) торможение ею других нервных центров и 2) возбуждение ее за счет импульсов, поступающих с «чужих» рецептивных полей.

Доминанта пищевого центра. Голодной собаке дают мясо или хлеб. Если во время еды попытаться оттащить животное от чашки с пищей, то вместо агрессивной или оборонительной реакции у него наблюдается значительное усиление пищевой реакции: собака продолжает есть с гораздо большей жадностью.

Обработка результатов и выводы.

Записать ход работы в тетрадь. В выводе объяснить наблюдаемые явления.

Вопросы для подготовки:

1. Определение нервного центра (НЦ)
2. Анатомическое и физиологическое понятие НЦ.
3. Свойства НЦ: односторонне проведение возбуждения, суммация возбуждения, быстрая утомляемость, трансформация ритма, пластичность.
4. Понятие о координации рефлекторной деятельности.
5. Принцип конвергенции и дивергенции. Иррадиация возбуждения в ЦНС.
6. Принцип реципрокности. Индукция в ЦНС.
7. Принцип общего конечного пути. Принцип доминанты.
8. Обратная афферентация. Пластичность нервных центров.

- 9.Строение и классификация синапсов. Механизм передачи возбуждения в синапсах (электрических и химических).
10. Особенности строения и передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах. Медиаторы, их синтез, секреция, взаимодействие с рецепторами. Модуляторы синаптической передачи. Модуляция ответа нейрона на уровне пресинапса.
11. Понятие рефлекс, рефлекторная дуга.
12. Рецепторы и их классификация.
13. Механизм возбуждения рецепторов.
14. Общие свойства рецепторов: адекватность, полимодальность, спонтанная активность, кодирование, флуктуация, адаптация.
15. История открытия торможения. Торможение в нервной системе. Физиологические особенности тормозных синапсов.
16. Первичное и вторичное торможение. Разновидности первичного и вторичного торможения.
17. Механизм развития пресинаптического и постсинаптического торможения. Виды пре- и постсинаптического торможения.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №9

Тема занятия: *Соматическая и вегетативная нервная системы.*

Цель: изучение строения и функций соматической и вегетативной нервных систем. Ознакомиться с методом определения влияния медиаторов вегетативной нервной системы на величину зрачка животного. Овладение методикой определения состояния вегетативного равновесия у человека.

Оборудование: влажные препараты, головной и спинной мозг человека, атропин.

Основные понятия и термины: соматическая и вегетативная нервная системы; прямые и обратные связи в нервной системе.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Функциональные особенности вегетативной нервной системы (ВНС).
2. Дуги вегетативного рефлекса.
3. Центры ВНС.
4. Используя медиаторы ВНС – адреналин и ацетилхолин продемонстрировать их влияние на глазное яблоко.
5. Используя величины показателей кровообращения – ЧСС и АД определить состояние вегетативного равновесия здорового человека.

Теоретическая часть

Вегетативная (автономная) нервная система это часть нервной системы, регулирующая работу внутренних органов. просвет сосудов, обмен веществ и энергии, обеспечивая гомеостазис организма.

Функционально нервная система подразделяется на соматическую и вегетативную (автономную), которая в свою очередь также подразделяется на симпатическую и парасимпатическую системы.

• **Соматическая нервная система** (от греч. soma – тело) иннервирует мышцы туловища, конечностей, головы и некоторых внутренних органов (гортань, язык, глотка).

С ее помощью человек осуществляет произвольный контроль собственного организма, она позволяет нам перемещаться в пространстве, выражать эмоции, говорить, петь.

- **Вегетативная нервная система** (автономная – греч. autos – сам, nomos – закон) регулирует функции нашего организма, которыми произвольно управлять мы не можем. К ним относятся кровообращение, дыхание, пищеварение и др. В вегетативной системе выделяют симпатический и парасимпатический отделы.

Ядра симпатического отдела располагаются в боковых рогах спинного мозга на уровне грудного и поясничного отделов позвоночника.

Ядра парасимпатического отдела расположены в продолговатом и среднем мозге, а также в крестцовом отделе спинного мозга (рис. 1).

Основной функциональной единицей и соматической и вегетативной нервной систем является рефлекторная дуга.

Вегетативные сплетения.

Вегетативные сплетения состоят *из симпатических и парасимпатических нервных волокон*. Симпатические нервные волокна активируются в состояниях стресса и напряжения, а парасимпатические – в состояниях покоя и релаксации. Вегетативные сплетения содержат многочисленные вегетативные узлы и располагаются вокруг кровеносных сосудов и внутренних органов.

Самое крупное – солнечное сплетение расположено в верхнем отделе брюшной полости, спереди от аорты. Формируется из большого и малого чревных нервов, конечных ветвей блуждающего нерва, ветвей верхних поясничных ганглиев. Сплетение смешанное, из него формируются вторичные сплетения к диафрагме, надпочечникам, почкам, поджелудочной железе.

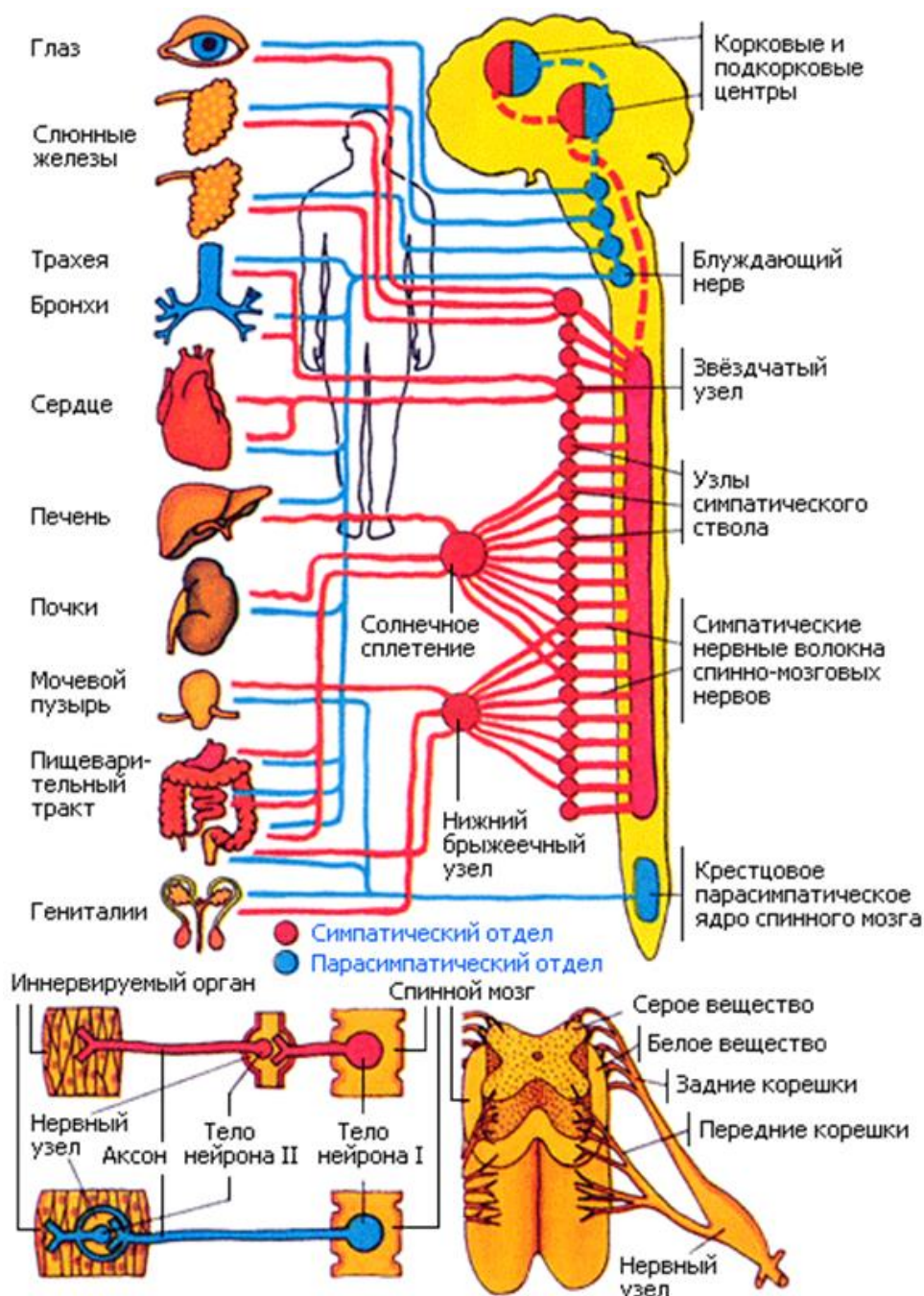


Рис. 1. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы.

Верхнее брыжеечное сплетение отдает ветви, которые иннервируют поджелудочную железу, желудок, тонкий и толстый кишечник.

Нижнее брыжеечное сплетение отдает ветви на иннервацию части толстого кишечника, прямой кишки.

Верхнее гипогастральное сплетение отдает ветви, которые иннервируют мочеточники, сигмовидную кишку, слепую кишку.

Нижнее гипогастральное сплетение отдает ветви, которые иннервируют мочевой пузырь, прямую кишку, матку.

Симпатическая часть возбуждается медиатором адреналином, парасимпатическая часть – ацетилхолином.

Тормозящее влияние на симпатическую часть оказывает медиатор эрготамин; на парасимпатическую – атропин.

Вопросы для подготовки:

1. Общий план строения ВНС. Объяснить суть термина «вегетативная» кто предложил данный термин?
2. Функциональные особенности вегетативной нервной системы (ВНС).
3. Особенности строения симпатического и парасимпатического отделов ВНС.
4. Биологическое значение парасимпатического отдела ВНС.
5. Структура и функция вегетативных ганглиев.
6. Вегетативная иннервация органов и тканей.
7. Вегетативные рефлексы, их отличие от соматических.
8. Дуги вегетативного рефлекса.
9. Метасимпатическая нервная система, как истинно автономная НС.
10. Центры ВНС.
11. Медиаторные механизмы передачи импульсов в автономной нервной системе.
12. Учение Д.А. Орбели об адаптационно-трофической роли симпатического отдела ВНС.
13. Взаимодействие между отделами ВНС.
14. Значение коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №10-11

Тема занятия: Физиология эндокринной системы.

Цель: изучение строения и функций эндокринной системы. Выяснить роль гипофизарно-надпочечниковой системы в адаптации к физическим нагрузкам.

Оборудование: влажные препараты, головной мозг человека.

Основные понятия и термины: эндокринная система; прямые и обратные связи в эндокринной системе.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Общая характеристика и классификация эндокринных желез.
2. Регуляция секреторной деятельности эндокринных желез.
3. Механизмы действия гормонов.
4. Гормоны гипофиза.
5. Периферические железы.

Теоретическая часть

Эндокринными железами или железами внутренней секреции являются специализированные органы, которые выделяют, образуемые в них продукты секреции непосредственно в кровь или тканевую жидкость. В настоящее время к эндокринным железам относят гипофиз, щитовидную железу, околощитовидные железы, корковое и мозговое вещество надпочечников, островковый аппарат поджелудочной железы, половые железы, тимус и эпифиз. Эндокринной активностью обладает так же плацента. Кроме того, эндокринные клетки могут присутствовать в некоторых других органах и тканях, в частности в пищеварительном тракте, почках, сердечной мышце, вегетативных ганглиях. Эти клетки образуют так называемую диффузную эндокринную нервную систему. Общей функцией для всех желез внутренней секреции является выработка

гормонов. Термин «гормон» происходит от слова *hormae*, что означает «возбуждаю», «побуждаю».

Вопросы для подготовки:

1. Общая характеристика и классификация эндокринных желез.
2. Определите понятия «эндокринная система» и «гормон».
3. Чем отличаются гормоны от других биологически активных веществ?
4. Какова химическая структура гормонов?
5. Современные представления о механизмах действия пептидных и стероидных гормонов.
6. Гипофиз. Строение и гормональная функция.
7. Периферические железы.
8. Роль гипоталамуса в регулировании гипофизарных функций. Гипоталамическая нейросекреция.
9. Прямая и обратная связь в регуляции эндокринных функций.
10. Единство нервной и гормональной регуляции функций и его значение для приспособления организма к условиям существования.
11. Щитовидная железа. Значение тиреоидных гормонов. Кальцитонин.
12. Околощитовидные железы. Роль паратгормона и его взаимодействие с кальцитонином и витамином Д в регуляции обмена кальция.
13. Кора надпочечных желез. Минералокортикоиды, глюкокортикоиды, аналоги половых гормонов, их роль в поддержании гомеостаза.
14. Стресс, его биологическое значение. Стадии общего адаптационного синдрома.
15. Эндокринная функция поджелудочной железы. Инсулин, глюкагон.
16. Половые гормоны мужского организма.
17. Половые гормоны женского организма.
18. Половое созревание человека. Основные принципы полового воспитания и полового просвещения.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №12

Тема занятия: *Физиология мышечной ткани и работы мышц. Сила и выносливость мышц.*

Цель: Измерение работы мышц человека (эргометрия). Ознакомиться с методом определения работы при использовании степ-теста; выявить изменения частоты сердечных сокращений от величины нагрузки; изучить развитие утомления в зависимости от темпа мышечных усилий и выявить степень выносливости мышц; овладение методами динамометрии, установить величину максимального произвольного усилия мышц в зависимости от пола, возраста, роста и массы тела.

Оборудование: становой и ручной динамометры, ступенька для степ-теста.

Основные понятия и термины: мышцы их строение и классификация; нейромоторные единицы; гипо- и гипертрофия мышц; эргометрия.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Определение механической работы мышц.
2. Определение динамической выносливости;
3. Определение статической выносливости мышц;
4. Определение аэробной выносливости человека.

5. Измерение силы правой и левой руки.
6. Измерение становой силы;
7. Установление величины развиваемого усилия от скорости приложения силы.

Теоретическая часть

Мышечная система составляет более 40% от массы тела и функциональное состояние этой системы во многом определяет уровень здоровья человека. Научно-технические достижения обеспечили снижение доли физических усилий человека при выполнении профессиональных и бытовых обязанностей. Гиподинамия и гипокинезия явились одной из основных причин резкого увеличения частоты СС заболеваний.

Продолжительность мышечной деятельности определяется интенсивностью выполняемых движений. В зависимости от темпа выполняемой работы регистрируются различные механизмы энергетического обеспечения мышечных клеток. при интенсивной мышечной работе энергоснабжение происходит в основном в анаэробном режиме, при малоинтенсивной в аэробном режиме. В первом случае ресинтез АТФ происходит за счет макроэргических соединений. Во втором за счет окислительного фосфорилирования.

Вопросы для подготовки:

1. Понятие о двигательной (нейромоторной) единице.
2. Микроструктура скелетного мышечного волокна.
3. Механизм мышечного сокращения.
4. Мионевральный синапс, его строение и механизм передачи возбуждения.
5. Режимы мышечного сокращения: изотонический, изометрический, ауксотонический.
6. Виды тетануса: гладкий, зубчатый; оптимальный и пессимальный.
7. В чем сущность закона средних нагрузок?
8. Общая характеристика силы мышц.
9. В чем разница между внутренней и внешней работой мышц?
10. Способы определения работы мышц у человека.
11. Факторы, обеспечивающие силу мышц.
12. Физиологический механизм развития силы мышц.
13. Понятие о рабочей гипертрофии мышц.
14. Понятие об утомлении мышц, фазы утомления и их характеристика.
15. «Гуморальные теории» мышечного утомления.
16. Значение работ И.М.Сеченова и И.П. Павлова для развития учения об утомлении.
17. Современное представление о факторах, вызывающих утомление.
18. Понятие о выносливости мышц, факторы ее развития.
19. Химизм и энергетика мышечного сокращения.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №13-15

Тема занятия: *Физиология сенсорных систем.*

Цель: изучить морфофункциональную организацию сенсорных систем; классификацию рецепторов; механизмы преобразования энергии внешнего раздражителя в потенциал действия (нервный импульс); свойства рецепторов; рецептивные поля, сенсорные пути; закономерности функционирования сенсорных систем разной модальности; сформировать навыки диагностики тактильной чувствительности и локализации вкусовых и обонятельного рецепторов; сравнить время адаптации различных рецепторов кожного, тактильного, вкусового, обонятельного.

Оборудование: циркуль Вебера (эстезиометр); сок алоэ или хинина, сахарный сироп, 20%-ный раствор поваренной соли, раствор лимонной кислоты или уксуса, 4 пипетки, стакан воды; эксикатор, термометр, 5%-ный раствор поваренной соли, секундомер; шарик или горошина; кусочки пищевых продуктов (чеснок, лук, яблоко, огурец и т.п.); анатомический атлас.

Основные понятия и термины: сенсорная система (анализатор), периферический, проводниковый, центральный отделы сенсорной системы, рецептор, принципы строения сенсорных систем (многослойность, многоканальность, сенсорные воронки, дифференциация по горизонтали и вертикали), функции сенсорных систем (обнаружение, различение, кодирование, детектирование, опознание), свойства сенсорных систем (адаптация, взаимодействие).

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Понятия сенсорная система и анализатор.
2. Общая характеристика анализаторов.
3. Определение тактильной и кожной чувствительности человека.
4. Адаптация рецепторов.

Теоретическая часть

Информацию о состоянии и изменениях внешней среды осуществляется с помощью сенсорных систем (анализаторов). **Сенсорной системой** (анализатором) – называют часть нервной системы, состоящую из воспринимающих элементов – рецепторов; нервных путей, передающих информацию от рецепторов в мозг и частей мозга, которые перерабатывают и анализируют эту информацию – центральный отдел.

И.П. Павловым в 1909 г впервые ввел термин «анализаторы» – это совокупность структур, включающих в себя периферический, воспринимающий аппарат (рецепторы), трансформирующий энергию раздражения в специфический процесс возбуждения, проводниковую часть, состоящую из периферических нервов и подкорковых проводниковых центров, и центральный отдел – нервные центры, расположенные в коре головного мозга, которые анализируют поступившую информацию и формируют соответствующее ощущение.

По Павлову анализатор состоит из 3 звеньев (отделов):

- 1) периферического – представлен рецепторами;
- 2) проводникового – афферентные проводящие пути;
- 3) коркового – определенного участка в коре головного мозга, в котором Павлов и его сотрудники выделяли центральное ядро и периферию. Согласно современным исследованиям они представляют собой первичные проекционные зоны или поля и вторичные и ассоциативные поля.

При удалении коркового конца анализаторов становится невозможным сложный анализ и синтез раздражений. Поэтому иногда говорят «Человек видит и слышит мозгом».

В зависимости от структурной организации **рецепторы** делят на:

➤ первичные – образуются волокном сенсорного (афферентного) нейрона, который располагается на периферии, а не в центральной нервной системе (ЦНС), и представляет собой биполярный нейрон, на одном полюсе которого расположен ветвящийся дендрит, на другом – аксон. Первичный рецептор может воспринимать раздражение и перикарионом с ресничками. Они могут быть:

- свободными, то есть не имеют дополнительных образований;
- инкапсулированными, то есть окончания чувствительного нейрона заключены в особые образования, осуществляющие первичное преобразование энергии раздражителя.

Это универсальный тип рецептора в животном мире. У человека к первичным рецепторам относятся обонятельные, кожные и проприорецепторы, тактильные, температурные, болевые рецепторы, рецепторы внутренних органов.

➤ Вторичные – рецепторы, у которых между сенсорным нейроном и точкой приложения стимула располагается специализированная **рецепторная клетка не нервного происхождения**. Встречаются преимущественно у позвоночных. К ним относятся: волосковые клетки кортиева органа, рецепторные клетки вестибулярного анализатора, вкусовых луковиц, фоторецепторы сетчатки.

Вкус и обоняние основаны на хеморецепции. Вкусовые рецепторы несут информацию о характере и концентрации веществ, поступающих в рот. Их возбуждение запускает сложную цепь реакций разных отделов мозга, приводящих к различной работе органов пищеварения или удалению вредных для организма веществ, попавших в рот с пищей.

Работа 19.

Определение тактильной чувствительности кожи человека.

Ход работы

Испытуемый садится на стул, закрыв глаза. Эстезиометром с максимально сведенными ножками (расстояние 1-1,5 мм) прикоснуться к различным участкам кожи испытуемого (пальцы рук, ладонь, предплечье, шея, голень, нос). Испытуемый должен определить ощущает он одно прикосновение или два. Постепенно увеличивать расстояние между ножками эстезиометра и определить то минимальное расстояние, на котором возникает ощущение двух прикосновений для исследуемых участков кожи (пространственный порог чувствительности). Полученные данные занесите в таблицу 11.

Таблица 11.

Участки кожи	Пространственный порог чувствительности, мм
Пальцы рук	
Ладонь	
Предплечье	
Шея	
Голень	
Нос	

Оформление результатов

Проанализируйте полученные данные, **сделайте вывод** о различиях пространственной чувствительности разных участков тела. Объясните механизм, лежащий в основе пространственного различия раздражителей.

Работа 20.

Изучение локализации вкусовых рецепторов на языке.

Ход работы

1. Написать на листе бумаги слова «сладкое», «кислое», «соленое», «горькое». Посадить испытуемого удобно, попросить его высунуть язык как можно сильнее.
2. Наносить пипеткой поочередно один из исследуемых растворов (сахарный сироп, растворы хинина, соли, лимонной кислоты). Для отчета о возникающих ощущениях испытуемый указывает на соответствующее слово на бумаге. После каждой пробы испытуемому необходимо тщательно прополаскивать рот чистой водой.

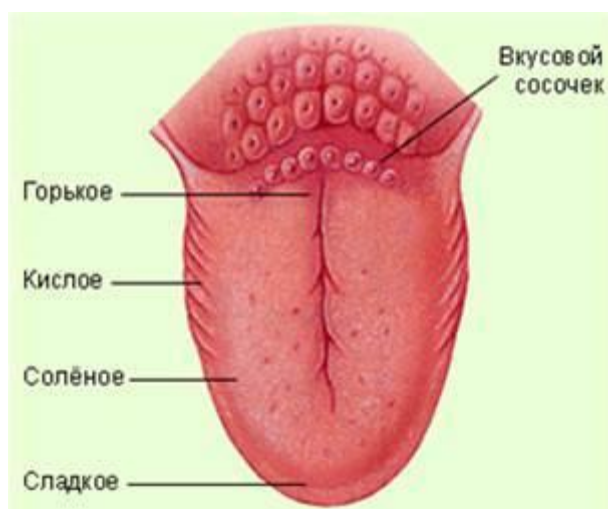


Рис. 2. Строение и карта языка.

Оформление результатов:

На основании отчетов испытуемого составить карту локализации вкусовых рецепторов на слизистой оболочке языка и сопоставьте их с таковыми на рисунке 2.

Работа 21.

Адаптация рецепторов.

Ход работы

1. В эксикатор налить воду температурой 40-45°C и предложить испытуемому опустить руку в воду. С помощью секундомера определить время, в течение которого вода перестает восприниматься как горячая. Повторно измерить температуры воды (она остается неизменной) и предложить испытуемому глубже опустить руку в воду – новые участки кожи вновь воспринимают ее как горячую. Повторить исследование с 2-3 испытуемыми.
2. С помощью пипетки нанести на язык испытуемого 2-3 капли 5%-ного раствора поваренной соли и предложить подержать его во рту, не глотая и не шевеля языком.

Ощущение соленого постепенно уменьшится. С помощью секундомера определить время адаптации. Повторить исследование с 2-3 испытуемыми.

Оформление результатов

Сравнить время адаптации различных рецепторов. Обратить внимание на индивидуальные различия адаптации. Объяснить биологическое значение адаптации рецепторов.

Вопросы для подготовки:

1. История развития учения о сенсорных системах (анализаторах). Вклад И.П. Павлова в развитие учения об анализаторах.
2. Понятия «анализатор», «сенсорная система», «органы чувств», «ощущение».
3. Определение сенсорных систем, их классификация.
4. Общий принцип структурной организации сенсорных систем.
5. Закономерности функционирования сенсорных систем (обнаружение, различение, кодирование, передача и преобразование, детектирование сигналов, опознание образов).
6. Рецепторы. Классификация рецепторных образований.
7. Общие свойства рецепторов. Механизм возбуждения первичных и вторичных рецепторов.
8. Преобразование энергии внешнего раздражителя в потенциал действия (нервный импульс). Кодирование и декодирование информации.
9. Сенсорные пути: специфические, неспецифические сенсорные пути. Коровый отдел анализаторов.
10. Ассоциативные таламокортикальные пути.
11. Взаимодействие анализаторов. Уровни взаимодействия.
12. Регуляция деятельности сенсорных систем.
13. Роль сенсорных систем в познавательной деятельности, в развитии организма человека, в поддержании функционального состояния.
14. Понятие о коннектоме.
15. Роль анализаторов в познании окружающего мира.
16. Изучение локализации вкусовых ощущений при раздражении отдельных участков языка.
17. Взаимодействие и контроль в работе различных анализаторов у человека

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №16-18

Тема занятия: *Морфофункциональная характеристика отдельных сенсорных систем.*

Цель: изучение строения и функций зрительной, слуховой, вкусовой и обонятельной сенсорных систем; исследование работы соответствующих анализаторов; ознакомиться с разными методами определения функционального состояния сенсорных систем.

Оборудование: таблицы Сивцева, периметр Форстера; набор камертонов, вата, резиновая трубка, фонендоскоп с трубками разной длины, сантиметровая лента, механические часы, компьютерный аудиометр, аудиометрические бланки.

Основные понятия и термины: зрительная, слуховая, вкусовая и обонятельная сенсорные системы. Опыт Ринне, опыт Швабаха, Опыт Вебера, тональная аудиометрия, слуховые рефлексy

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

Теоретическая часть

Зрительная система, система, обеспечивающая 90% информации о внешней среде. Важность данной системы нельзя не до оценивать. При патологии зрительной сенсорной системы резко снижаются возможности человека освоение многих видов профессиональной деятельности. Нарушения могут возникнуть на разных уровнях – от рецепторов до корковых отделов системы зрения.

Система слуха – необходимый компонент средств общения, познания, приспособления к окружающей среде. При полном исключении звукового раздражения в сурдокамере у слышавшего человека через 6-7 дней могут развиваться расстройства психической деятельности и даже галлюцинации.. При патологии слуховой сенсорной системы резко снижаются возможности человека освоение многих видов профессиональной деятельности. Нарушения могут возникнуть на разных уровнях – от рецепторов и до корковых отделов системы слуха.

Слуховая сенсорная система – это сенсорная система, обеспечивающая кодирование акустических стимулов и обуславливающая способность животных и человека ориентироваться в окружающей среде посредством оценки акустических раздражителей.

Слуховая сенсорная система для человека является очень важной, поскольку лежит в основе вербального общения. Нарушения ее функционирования могут привести к глухоте. Однако существует также понятие психической глухоты, которое может стать основой глухоты физической.

Очень важно представлять, что глухота может наступить при повреждении любого звена слухового анализатора: периферического, проводникового или центрального.

В слуховом анализаторе, как и в любой другой сенсорной системе, выделяют три отдела – периферический (орган слуха), проводниковый и центральный.

Периферический отдел также состоит из трех частей: наружного уха (звукоулавливающей части), среднего уха (звукопередающей части) и внутреннего уха (звуковоспринимающей части).

Проводниковый отдел

Слуховой тракт начинается от 1-ых чувствительных нейронов, которые располагаются в спиральном ганглии улитки. Аксоны нейронов спирального ганглия в составе предверно-улиткового (VIII) нерва заканчиваются в дорсальном и вентральном ядрах улиткового нерва в области варолиева моста (2-ой нейрон). Аксоны 2-х нейронов, частично перекрещиваясь, направляются к ипси- и контралатеральным *оливарным комплексам*, что обеспечивает интегрирование сигналов от левого и правого уха на этом уровне. Перекрещенные волокна передают импульсы в ядро трапециевидного тела, верхнее ядро оливы, ядро латеральной петли и ретикулярную формацию. Волокна, не подвергшиеся перекресту, в основном заканчиваются в верхних оливах той же стороны. Таким образом, в верхних оливах и ядрах трапециевидного тела располагаются тела 3-их нейронов слуховых путей. Далее, после переключения в ядре латеральной петли, информация передается в средний мозг – ядра четверохолмия (нижнее двухолмие) (4-й

нейрон), где проводится биологическая оценка стимула, поэтому первичные эффекторные пути идут от нижних бугров четверохолмия среднего мозга – здесь располагаются центры ориентировочных рефлексов («Что?», «Где?»). После этого биологически значимая информация передается далее – в специфические ядра метаталамуса (медиальные коленчатые тела), где расположен 5-й нейрон афферентных путей. Здесь проводится дополнительная обработка и оценка стимула, после которой информация поступает в корковый конец анализатора.

Корковый отдел расположен в височной доле коры больших полушарий – 41 поле коры по Бродману – 6-й нейрон – проекционная зона или первичное поле коры больших полушарий слухового анализатора. Здесь проводится первичный анализ полученной информации, который передается во вторичное поле коры слухового анализатора – 42 поле коры, где проводится окончательная обработка полученной информации, в том числе сравнение ее с ранее полученной, хранящейся в памяти. Ядро слухового анализатора устной речи расположено в верхней височной извилины, в глубине латеральной борозды – извилине Гешля, в центре Вернике. Слуховая область коры обеспечивает высший анализ звуковых сигналов.

Работа 22.

Изучение значения ушной раковины.

Ход работы

Определяют максимальное расстояние (в метрах), на котором еще слышно тиканье часов при нормальном состоянии уха и при выключении ушной раковины. Для выключения ушной раковины в наружный слуховой проход вводят резиновую трубочку, а ушную раковину заполняют ватой. Второе ухо в этом случае закрывают ватной повязкой. Расстояние, на котором слышно тиканье часов, сокращается. При увеличении раструба ушной раковины с помощью руки это расстояние увеличивается.

Результаты наблюдения занести в таблицу 12 и сделать вывод о роли ушной раковины в восприятии слабых звуковых раздражителей.

Таблица 12.

Условия опыта	Результат (расстояние, см)
Естественные условия (контроль)	
Выключение ушной раковины	
Увеличение размеров ушной раковины с помощью ладони	

Вывод:

Работа 23.

Определение локализации звука (бинауральный слух).

Ход работы

1. Обследуемого с закрытыми глазами усаживают спиной к исследователю. Звучащий предмет (например, часы) перемещают постепенно вверх, вниз, вправо, влево. Определяют минимальное расстояние, на которое должен быть смещен источник звука, чтобы это было замечено испытуемым.

2. В уши исследуемого вставляют трубки фонендоскопа одинаковой длины, перед мембраной издадут звук камертоном. Испытуемый определяет местоположение источника звука. Затем повторить этот опыт, заменив одну из трубок на более длинную. У

испытуемого возникает ощущение смещения источника звука в сторону более короткой трубки.

Сделать вывод о механизме определения местоположения звукового сигнала и физиологическом значении бинаурального слуха.

Работа 24.

Исследование слуха камертонами. Сравнение костной и воздушной проводимости (опыт Ринне).

Ход работы

Камертон заставляют вибрировать ударом о ладонь (С128) или о колено (С2048). Звучащий камертон, держа за ножку, подносят к наружному слуховому проходу испытуемого. Регистрируют время длительности восприятия звука. Во избежание адаптации камертон через каждые 4-5 с отдают от уха, затем снова приближают.

Затем исследуют костную проводимость, прикладывая ножку звучащего камертона к сосцевидному отростку (рис. 3).

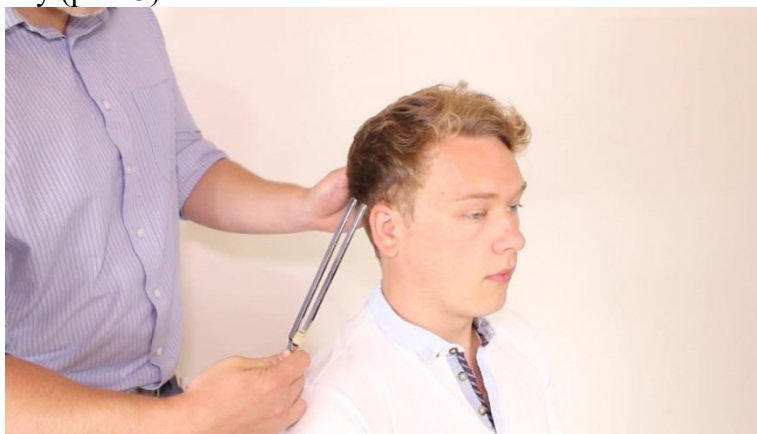


Рис. 3. Камертональный опыт Ринне: исследование костной проводимости.

Результаты исследования занести в таблицу 13. Сравнить время звучания камертонов при костной и воздушной проводимости, а также с данными, соответствующими нормальному слуху.

Таблица 13.

Результаты исследования воздушной и костной проводимости

Характеристика	Тип проведения	Продолжительность восприятия звука камертона, с		
		норма	У испытуемого	
			Правое ухо	Левое ухо
128	Воздушный	75		
	костный	35		
256	Воздушный	40		
	костный	20		
512	Воздушный	80		
	костный	40		
1024	Воздушный	100		

	костный	50		
2048	Воздушный	40		
	костный	20		

Сделать вывод о наличии или отсутствии нарушений слуха (звукопроводения или звуковосприятия) у испытуемого.

Работа 25. Опыт Швабаха.

Ход работы

Измерение длительности восприятия звука через кость. Звучащий камертон приставляют к темени исследуемого или к сосцевидному отростку поочередно на оба уха и держат его, пока испытуемый не перестает слышать звук. Затем исследователь с нормальным слухом ставит его себе на темя. Если он продолжает слышать звук, то испытуемого опыт Швабаха укорочен (отрицательный опыт), если не слышит – то у испытуемого результат нормален или удлинён (положительный опыт). Положительный результат наблюдается при нарушении звукопроводения, а отрицательный – при нарушении звуковосприятия.

Сделать вывод о наличии или отсутствии нарушений слуха (звукопроводения или звуковосприятия) испытуемого.

Работа 26. Опыт Вебера.

Ход работы

Опыт Вебера направлен на определение латерализации звука. Звучащий камертон С128, С256 приставляют к темени обследуемого, чтобы ножка находилась посередине головы, а бранши – во фронтальной плоскости (рис. 4).

В норме звук ощущается обоими ушами с одинаковой силой.

При нарушении **звукопроводения** при патологических процессах в среднем ухе звучащий камертон (С128, С256), поставленный на середину области темени, воспринимается значительно сильнее на стороне поражения (латерализация восприятия звука в больную сторону/больное ухо) – на рисунке 4А.

При поражении кохлеарного нерва звук лучше воспринимается на здоровой стороне (латерализация восприятия звука в здоровую сторону) – на рисунке 4Б.

При длительном воздействии сильного шума, приёме некоторых лекарственных препаратов, инфекции внутреннего уха, его травмах, опухолях, врождённых аномалиях и некоторых наследственных заболеваниях, старческих изменениях (пресбиакузис) происходит латерализация звука в сторону здорового уха, ибо независимо от того, как звук достигает улитки, проведение нервных импульсов по поражённому внутреннему уху и преддверно-улитковому нерву нарушено.

Сделать вывод о наличии или отсутствии нарушений слуха (звукопроводения или звуковосприятия) у испытуемого.

Определение слуха методом тональной аудиометрии.

Ход работы:

Аудиометр является электрическим генератором звуков, который позволяет подавать относительно чистые звуки (тоны) или узкополосный шум, как по воздуху, так и через кость. Стандартным клиническим аудиометром исследуют пороги слуха в диапазоне от 125 до 8000 Гц. Посредством аттенюатора звуковые частоты можно усиливать до 100-110 дБ при исследовании воздушной и до 60-80 дБ при исследовании костной проводимости. Сила звуков регулируется обычно ступенями по 5 дБ, в ряде случаев и более дробными ступенями, начиная с 1 дБ.

Тональная пороговая аудиометрия.

Исследование слуха проводят для каждого уха отдельно для воздушной и костной проводимости посредством воздушного и костного телефонов (звукоизлучателей), доставляющих звуки аудиометра соответственно через наружный слуховой проход или через кость. При проведении исследования по воздуху выход наушников нужно сопоставить с наружным слуховым проходом испытуемого. Исследование по воздуху проводится на частотах от 125 до 8000 Гц. При исследовании проведения по кости костный телефон устанавливается на сосцевидный отросток. Костные пороги исследуются на частотах 250-6000 Гц. В норме пороги костного и воздушного звукопроведения совпадают, костно-воздушный интервал не должен превышать 10 дБ.

Результаты исследования заносятся на специальный бланк – аудиограмму. По горизонтали располагаются частоты в герцах, по вертикали – интенсивность в децибелах по отношению к нормальным порогам слышимости. В соответствии с мировыми стандартами воздушное проведение звука обозначается на аудиограмме сплошной линией, а костное – пунктирной (рис. 6).



Рис. 5. Аудиограмма при нормальном слухе (AD – для правого уха, AS – для левого уха).

По характеру пороговых кривых воздушной и костной проводимости можно получить качественную характеристику слуха, то есть установить, имеется ли нарушение звукопроводения, звуковосприятия или смешанное (комбинированное) поражение.

Признаки нарушения звукопроводения: повышение порогов слуха по воздушной проводимости преимущественно в диапазоне низких и средних частот и, в меньшей степени – высоких, слуховые пороги по костной проводимости сохраняются в норме,

между пороговыми кривыми костной и воздушной проводимости имеется значительный костно-воздушный интервал.

Признаки нарушения звуковосприятия: воздушная и костная проводимость страдают в одинаковой степени, костно-воздушный интервал отсутствует, в начальных стадиях страдает преимущественно восприятие высоких частот, а в дальнейшем, это нарушение проявляется на всех частотах, наличие обрывов пороговых кривых, то есть отсутствие восприятия на те или иные частоты, наличие «островков» слуха, где сохранено восприятие одной или двух частот.

Смешанная или комбинированная тугоухость характеризуется наличием на аудиограмме признаков нарушения звукопроводения и звуковосприятия, то есть наряду с повышением порогов слуха при костном проведении имеет место костно-воздушный интервал, когда потеря слуха при воздушной проводимости превосходит потерю при костном проведении.

После проведения обследования испытуемого проанализируйте полученные аудиограммы. Сделайте вывод о наличии или отсутствии нарушений слуха (звукопроводения или звуковосприятия) у испытуемого.

Вопросы для подготовки:

1. Зрительная сенсорная система и методы ее исследования.
2. Строение глаза.
3. Строение сетчатки.
4. Различные функции клеток сетчатки
5. Физиологические механизмы цветового зрения.
6. Адаптация и аккомодация.
7. Острота зрения
8. Обнаружение слепого пятна в сетчатке глаза.
9. Определение размеров желтого пятна.
10. Исследование остроты зрения.
11. Определение поля зрения.
12. Бинокулярное зрение.
13. Строение слухового анализатора. Наружное ухо.
14. Строение и функции среднего уха.
15. Механизмы передачи и восприятия звука.
16. Внутреннее ухо. Строение и функции Кортиева органа.
17. Кодирование звуков по частоте и громкости.
18. Передача звукового сигнала – проводниковый отдел слухового анализатора.
19. Механизм восприятия высоты и громкости звука.
20. Механизм восприятия пространственной локализации звука.
21. Электрические явления в улитке.
22. Факторы, определяющие чувствительность слухового анализатора.
23. Пространственная локализация звука.
24. Возрастные особенности слухового анализатора.
25. Исследование костной и воздушной проводимости.
26. Сравнение костной и воздушной проводимости
27. Исследование чувствительности слухового анализатора.
28. Бинауральный слух.
29. Слуховая сенсорная система и методы ее исследования.
30. Определение остроты слуха.
31. Исследование слуха камертонами.
32. Исследование слуха методом аудиометрии.
33. Гигиена и заболевания органов зрения и слуха.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №19-20

Тема занятия: *Физиология высшей нервной деятельности (ВНД). Типы темпераментов и ВНД.*

Цель: изучение физиологии высшей нервной деятельности; типов темпераментов; ознакомить студентов с различными методиками выработки условных рефлексов у человека; форм сигнальных систем и типами высшей нервной деятельности, формирующихся в процессе индивидуальной жизни; освоить методики определения типов первой и второй сигнальных систем. Овладеть методиками психологического тестирования свойств нервной системы, типов темперамента и высшей нервной деятельности; освоить методику определения основных свойств нервных процессов – силы процессов возбуждения и торможения, подвижности нервных процессов (сложная зрительно-моторная реакция СЗМР-3) на компьютерном приборе «Психофизиолог».

Оборудование: компьютерное устройство психофизиологического тестирования «Психофизиолог», методики исследования типологических свойств личности Айзенка, рисунок с двойным изображением, секундомер компьютерный, хронорефлексомер, тестовые бланки опросников.

Основные понятия и термины: свойства нервной системы, свойства личности, экстраверсия, интроверсия, нейротизм, типы высшей нервной деятельности и типы темпераментов, доминирующая мотивация.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Образование защитного мигательного условного рефлекса у человека.
2. Изучение условнорефлекторной деятельности человека с применением словесного раздражителя.
3. Условное торможение условных рефлексов.
4. Определение типа ВНД по анамнестической схеме;
5. Определить процентное соотношение типов ВНД в коллективе.
6. Определение типов темперамента по Г. Айзенку.
7. Формирование фенотипа-характера.

Теоретическая часть

Высшая нервная деятельность (ВНД) – это интегративная деятельность высших отделов головного мозга, осуществляемая через корково-подкорковые связи. ВНД, осуществляемая корой больших полушарий, обеспечивает наиболее совершенную адаптацию человека и животных к постоянно меняющимся условиям внешней среды, лежит в основе высших психических функций человека, таких как мышление, память, сознание и обучение. Материальной основой высшей нервной деятельности является кора больших полушарий и подкорковые образования (ядра лимбической системы, гипоталамуса, таламуса).

"Отец" русской физиологии – И.М. Сеченов в 1863 году написал книгу "Рефлексы головного мозга", где выдвинул теорию о рефлекторном принципе, который лежит в основе высшей нервной деятельности. Эту идею продолжил и развил И.П. Павлов, который экспериментально доказал, что условные рефлексы лежат в основе ВНД, и А.А. Ухтомский, создавший учение о доминанте, Н.Е. Введенский, предложивший (1886) теорию нервного торможения как качественной модификации процесса возбуждения.

Биологическое значение условных рефлексов заключается в существенном расширении числа сигнальных, значимых для организма раздражителей, что обеспечивает

несравненно более высокий уровень адаптивного поведения. Сущность условно-рефлекторной деятельности организма заключается в превращении индифферентного (безразличного) раздражителя в сигнальный благодаря многократному подкреплению раздражения безусловным стимулом.

Для адекватного приспособления к условиям окружающей среды процессы возбуждения должны уравниваться процессами торможения.

И.П. Павлов описал два вида коркового торможения: **безусловное** (внешнее) и **условное** (внутреннее).

Безусловное торможение связано с возникновением в коре головного мозга нового (внешнего) очага возбуждения, вызванного действием какого-либо стороннего раздражителя (резкий звук, сильный шум и др.). Действие этого раздражителя, например появление кошки вызывает ослабление или полное исчезновение текущего условного рефлекса. Это врожденное торможение, оно не требует выработки, поэтому И.П. Павлов и назвал его безусловным.

Условное торможение возникает в том же самом участке коры, где находится центр условного рефлекса. Условное торможение подразделяется на 4 вида: угасательное, запаздывающее, дифференцировочное, условный тормоз. Условное торможение, в отличие от безусловного, требует выработки. Условия выработки торможения прямо противоположны тем, которые требуются для образования рефлексов, то есть для того, чтобы выработать условное торможение, нужно отменить подкрепление.

К высшей нервной деятельности относят память мышление, эмоции, мотивации, речь, сознание и подсознание, произвольное внимание, волю и типологические особенности личности и поведения.

И.П. Павлов пришел к выводу, что основу этих различий составляют индивидуальные особенности двух основных нервных процессов в коре больших полушарий – возбуждения и торможения. В качестве основных свойств возбуждения и торможения он выделил:

1. силу нервных процессов;
2. уравновешенность нервных процессов;
3. подвижность нервных процессов.

И.П. Павлову принадлежит заслуга физиологического обоснования типов высшей нервной деятельности, которые он ассоциировал с типами темперамента по Гиппократу.

В дальнейшем И.П. Павловым были выделены чисто человеческие типы, в основу классификации которых было положено преобладание первой или второй сигнальной системы: художественный, мыслительный, средний и художественно-мыслительный.

Физиология высшей нервной деятельности – это наука о мозговых механизмах поведения и психики, которые базируются на рефлекторной теории.

Безусловный рефлекс – это врожденная видоспецифическая реакция организма, рефлекторно возникающая в ответ на специфическое воздействие раздражителя, биологически значащего стимула (боль, пища, холод и т. д.), адекватного для данного вида деятельности. Безусловные рефлексы связаны с жизненно важными биологическими потребностями и осуществляются в пределах стабильного рефлекторного пути.

Условный рефлекс – это индивидуально приобретенная реакция организма на ранее индифферентный раздражитель, воспроизводящая безусловный рефлекс. В основе условного рефлекса лежит формирование новых или модификация существующих нервных связей, происходящих под влиянием изменений внешней и внутренней среды. Это временные связи, которые тормозятся при отмене подкрепления, изменении ситуации.

Динамический стереотип — устойчивый индивидуальный комплекс условно-рефлекторных **двигательных** или других реакций. Данная реакция – выработанная и зафиксированная в коре большого мозга человека или животного устойчивая последовательность условных рефлексов, вырабатываемая в результате многократного

воздействия следующих в определенном порядке условных сигналов. Для того чтобы образовался **динамический стереотип**, на организм должен действовать комплекс раздражителей в определенном порядке и через определенные промежутки времени (внешний **стереотип**). Так, например, у собаки вырабатывают условный слюноотделительный рефлекс на комплекс, состоящий из трех раздражителей: звонок, свет и механическое раздражитель.

Типы высшей нервной деятельности (ВНД) – совокупность врождённых (генотип) и приобретённых (фенотип) свойств **нервной** системы, определяющих характер взаимодействия организма с окружающей средой и находящих своё отражение во всех функциях организма. Удельное значение врождённого и приобретённого – продукт взаимодействия генотипа и среды – может меняться в зависимости от условий. В необычных, экстремальных условиях на первый план выступают преимущественно врождённые механизмы **высшей нервной деятельности**.

Работа 29.

Ассоциативный эксперимент

Ход работы.

Составьте таблицу из 20 произвольно взятых существительных, быстро называйте испытуемому слова, на которые он дает ответ одним словом возникшего по ассоциации образа (наиболее естественно то слово, которое первым приходит в голову). Регистрируйте время латентного периода, который характеризует скорость протекания и подвижность нервных процессов.

Проанализируйте характер ответных реакции. Если на конкретные слова-раздражители даны конкретные, образные ответы, это свидетельствует об относительном преобладании первой сигнальной системы, если в ответах превалируют обобщения и абстракции, это дает основание предполагать о большем развитии второй сигнальной системы. Полученные данные занесите в таблицу 14.

Таблица 14.

Показатели латентного периода реакции на словесный раздражитель

Слова-раздражители	Латентный период, с	Слово - ответ	Показатель преобладания сигнальной системы
Ласточка			
Береза			
Журавль			
Дом			
Мужчина			
Огонь			
Шляпа			
Начальник			
Студент			
Вода			
Дверь			
Ребенок			
Окно			
Снег			
Город			
Ручей			
Галстук			

Общежитие			
Больной			
Тигр			
Свинья			

Сделайте выводы.

Работа 30. Тест «Художник - Мыслитель»

Ход работы.

Экспериментатор дает инструкцию: «Ответьте на следующие вопросы, пользуясь десятибалльной шкалой. Категорическому отрицанию соответствует 0 баллов, безоговорочному согласию – 10 баллов. Но если, например, первый же вопрос поставит Вас в тупик, поскольку Вы не относите себя к мрачным личностям, но и в то же время и не счастливый оптимист, то в вашем распоряжении все остальные баллы от 1 до 9. Постарайтесь поставить себе справедливую оценку «за настроение».

ВОПРОСЫ:

1. У меня преобладает хорошее настроение
2. Я помню то, чему учился несколько лет назад.
3. Прослушав раз-другой мелодию, я могу правильно воспроизвести ее.
4. Когда я слушаю рассказ, то представляю его в образах
5. Я считаю, что эмоции в разговоре только мешают.
6. Мне трудно дается алгебра (математика).
7. Я легко запоминаю незнакомые лица.
8. В группе приятелей я первым начинаю разговор.
9. Если обсуждают чьи-то идеи, то я требую аргументов.
10. У меня преобладает плохое настроение.

Обработка результатов и выводы.

Подсчитайте сумму баллов по вопросам:

Л = 1, 2, 5, 8, 9 («левополушарный»).

П = 3, 4, 6, 7, 10 («правополушарный»)

Если ваш левополушарный (Л) результат более чем на 5 баллов превышает «правополушарный» (П) результат, то у Вас преобладает логический тип мышления. Если у Вас (П) больше (Л), то Вы человек художественного склада.

Работа 31. Влияние цели на результат деятельности

Ход работы.

Преподаватель делит всех студентов на 2 группы и объясняет, что им в течение короткого времени (1-2) с будет показана таблица. Цель студентов 1-й группы – запомнить знаки (фигуры), расположенные в таблице по горизонтали, цель студентов 2-й группы – запомнить знаки, расположенные в этой таблице по вертикали. После демонстрации таблицы (рис.1) проводят опрос студентов разных групп, оказывается, что в зависимости от поставленной цели один и тот же центральный знак в таблице был воспринят по-разному. Преподаватель еще раз демонстрирует таблицу, чтобы каждый

студент мог рассмотреть ее подробно, и поясняет результаты эксперимента. Так доказывалось, что предварительная постановка цели влияет на результат.



Рис. 7. Рисунок с двусмысленной фигуре (цифра-буква) в центре. Объяснение в тексте.

Занесите полученные результаты в таблицу и объясните их.

Группа студентов	Цель действия	Результат деятельности
1-я группа	Читать по горизонтали	
2-я группа	Читать по вертикали	

Сделайте выводы.

Работа 32.

Методика определения основных свойств нервных процессов – силы процессов возбуждения и торможения, подвижности нервных процессов с помощью сложной зрительно-моторная реакция в три этапа (СЗМР-3)

Ход работы

Свойства нервных процессов – сила процессов возбуждения и торможения, подвижность нервных процессов объективно оценивается методом компьютерной хронорефлексометрии с помощью сложной зрительно-моторная реакция в 3 этапа (СЗМР-3) на компьютерном приборе «Психофизиолог».

При 3-этапной сложной зрительно-моторной реакции – СЗМР-3 предъявляется 105 сигналов, объединенных в 3 группы. 1-я группа сигналов (СЗМР1): в случайном порядке предъявляется 20 красных и 15 зеленых стимулов. Красный стимул гасится клавишей «Нет», зеленый – клавишей «Да». 2-я группа сигналов (СЗМР2) также 20 красных и 15 зеленых стимулов, но красный стимул гасится клавишей «Да», а зеленый – клавишей «Нет». 3-я группа сигналов (СЗМР3) – те же 20 красных и 15 зеленых стимулов, но сигнал зеленого цвета пропускается, не гасится, а красный сигнал гасится клавишей «Да».

После знакомства с методикой работы на компьютерном приборе «Психофизиолог» пройдите тестирование, четко выполняя все инструкции.

После проведения обследования передайте прибор преподавателю и запишите результаты исследования в тетрадь.

Сопоставьте полученные вами данные со стандартными показателями функционального состояния центральной нервной системы – временем и количеством ошибок 1-этапной сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) (табл. 1, 2).

Оцените силу процессов возбуждения в соответствии с критериями оценки в табл. 15.

Таблица 15.

Критерии оценки силы процессов возбуждения

№	Время реакции, мс	Уровень быстродействия	Наименование
1	451	5	Высокая
2	486	4	Выше средней
3	600	3	Средняя
4	690	2	Ниже средней
5	690	1	Низкая

Сила процессов торможения оценивается по относительной частоте ошибок на тормозный сигнал. Возрастание числа ошибок свидетельствует об ослаблении процессов торможения.

Подвижность нервных процессов оценивается при сравнении показателей быстродействия и качества деятельности до и после смены клавиш ответов по 1-ой и 2-ой группе сигналов. Увеличение времени реакций или возрастание числа ошибок во второй серии по сравнению с 1-ой свидетельствует о снижении подвижности нервных процессов (Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «Психофизиолог». Методический справочник).

Сделать выводы.

Сопоставьте результаты исследования не только со стандартными показателями, но и с показателями своих одноклассников. Отметьте над чем вам надо поработать, чтобы улучшить те показатели, которые регулируются корой больших полушарий.

Вопросы для подготовки:

1. Отличительная характеристика условных и безусловных рефлексов.
2. Классификация условных и безусловных рефлексов.
3. Условия, необходимые для выработки условного рефлекса.
4. Механизм выработки условных рефлексов. Современные представления о конвергентном характере замыкания условных связей (П.К. Анохин).
5. Торможение условных рефлексов.
6. Понятие о динамическом стереотипе.
7. Роль динамического стереотипа в формировании привычек и трудовых навыков.
8. Динамический стереотип, как основа формирования двигательных навыков в сложно координированных видах спорта.
9. Ломка динамического стереотипа.
10. Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга.
11. Роль работ Гиппократ в понимании свойств личности.
12. Типы темперамента по Гиппократу.
13. Учение И.П. Павлова о типах ВНД.
14. Генотипические признаки и формирование фенотипа-характера.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №21

Тема занятия: *Физиология крови.*

Цель: изучение строения и функций крови; сформировать умения и навыки забора крови у лабораторных животных (крыс) и человека, продемонстрировать методику определения объемных соотношений плазмы и форменных элементов крови, а также изменение крови при насыщении кислородом (O_2) или углекислым газом (CO_2), продемонстрировать виды гемолиза. Освоить методики подсчета форменных элементов крови, методику определения групп крови. Научиться определять количество гемоглобина в крови по методу Сали, группы крови, скорость свёртывания крови, скорость оседания эритроцитов.

Оборудование: микроскоп, микропрепараты, кровь лягушки и человека; химические реактивы.

Основные понятия и термины: кровь – строение и функции.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Кровь как основная часть внутренней среды организма.
2. Изучение под микроскопом окрашенных препаратов крови лягушки и человека.
3. Подсчет форменных элементов крови.
4. Определение объемного соотношения плазмы и форменных элементов крови.
5. Изменение цвета крови при насыщении ее O_2 и CO_2
6. Изучение различных видов гемолиза.
7. Определение гемоглобина в крови по способу Сали.
8. Свертываемость крови.
9. Группы крови и методы их определения.
10. Определение скорости оседания эритроцитов по Панченкову.

Теоретическая часть

Внутренняя среда организма представлена тканевой (интерстициальной) жидкостью, лимфой и кровью, состав и свойства которых теснейшим образом связаны между собой. Однако истинной внутренней средой организма является тканевая жидкость, так как лишь она контактирует с клетками организма. Кровь же, соприкасаясь непосредственно с эндокардом и эндотелием сосудов, обеспечивает их жизнедеятельность и лишь косвенно через тканевую жидкость вмешивается в работу всех без исключения органов и тканей. Исследование крови является очень важным, а зачастую и решающим методом в диагностике многих заболеваний. Изменения в состоянии крови тонко отражают физиологическое состояние и воздействие патологических факторов на организм.

Кровь – это жидкая соединительная ткань, которая состоит из жидкой части – плазмы и взвешенных в ней клеток - форменных элементов: эритроцитов (красных клеток крови), лейкоцитов (белых клеток крови), тромбоцитов (кровяных пластинок). У взрослого человека форменные элементы крови составляют около 40-48%, а плазма – 52-60%. Кровь представляет собой жидкую ткань. Она имеет красный цвет, который ей придают эритроциты (красные кровяные тельца). Реализация основных функций крови обеспечивается поддержанием оптимального объема плазмы, определенного уровня клеточных элементов крови и различных компонентов плазмы.

Плазма, лишенная фибриногена, называется сывороткой. Все форменные элементы крови – эритроциты, лейкоциты и тромбоциты – образуются в красном костном мозге.

Несмотря на то что все клетки крови являются потомками единой кроветворной клетки – фибробластов, они выполняют различные специфические функции, в то же время общность происхождения наделила их и общими свойствами. Так, все клетки крови, независимо от их специфики, участвуют в транспорте различных веществ, выполняют защитные и регуляторные функции.

Свертываемость крови – важнейшая ферментативная многофазная реакция, с помощью которой организм борется с потерей крови при травме. Скорость свертывания крови зависит от взаимодействия свертывающих, противосвертывающих и фибринолитических факторов. Существует много методик. Позволяющих определить состояние отдельных компонентов этих систем.

В эритроцитах крови человека содержатся специфические антигены, называемые агглютиногенами. Различают агглютиногены А и В. В плазме находятся антитела, называемые агглютинином α и β . В крови одного человека никогда не сочетаются одноименные агглютиногены и агглютинины (так называемые одноименные тела). Сочетание одноименных тел может произойти лишь при переливании крови.

Все форменные элементы крови – эритроциты, лейкоциты и тромбоциты — образуются в красном костном мозге. Несмотря на то что все клетки крови являются потомками единой кроветворной клетки – фибробластов, они выполняют различные специфические функции, в то же время общность происхождения наделила их и общими свойствами. Так, все клетки крови, независимо от их специфики, участвуют в транспорте различных веществ, выполняют защитные и регуляторные и диагностическую функции. В частности такой показатель как РОЭ или СОЭ. Основным фактором, влияющим на образование монетных столбиков из эритроцитов, является белковый состав плазмы крови. Белковые молекулы снижают отрицательный заряд мембраны эритроцитов, который способствует их отталкиванию. На отрицательный потенциал влияют и другие факторы: рН плазмы (ацидоз снижает, алкалоз повышает РОЭ), содержание желчных кислот и пигментов (увеличение их количества ведет к уменьшению РОЭ), липиды крови (при увеличении содержания холестерина РОЭ увеличивается), увеличение вязкости крови замедляет РОЭ, наличие антиэритроцитарных антител ускоряет оседание. РОЭ также зависит от числа, формы и размеров эритроцитов. РОЭ в норме меняется в зависимости от пола и возраста: у мужчин составляет 1-12 мм/ч, у женщин – 8-15 мм/ч, у новорожденных – 1-2 мм/ч, у пожилых людей обоего пола – 15-20 мм/ч.

Вопросы для подготовки:

1. Внутренняя среда организма: основные составные части, значение. Эволюция жидкостных сред организма.
2. Кровь как основная составная часть внутренней среды организма.
3. Состав и основные функции крови.
4. Гемопоз, его значение, возрастные закономерности и механизмы регуляции.
5. Свертывающая система крови. Гемостаз: основные факторы (плазменные, тромбоцитарные, тканевые) и фазы свертывания крови.
6. Понятие об антикоагулянтах, их разновидности, значение.
7. Состав и свойства плазмы крови человека. Осмотическое и коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление и факторы, определяющие их уровень.
8. Плазменные белки, их виды и функции.
9. Лимфообразование и лимфообращение. Микроциркуляция жидкостей в организме, ее физические основы.
10. Форменные элементы крови, их виды и краткая характеристика.
11. Эритроциты, их строение, количество и функции. Эритропоз, его регуляция. Эритроцитоз, эритропения, условия их возникновения, значение для организма.

12. Факторы, определяющие СОЭ.
13. Физиологические нормы оседания эритроцитов для лиц разного возраста и пола. СОЭ при патологии.
14. Что такое белковый коэффициент (БК).
15. Белки агломериновой группы.
16. Лейкоциты, их виды, количество. Лейкоцитарная формула. Функции различных видов лейкоцитов.
17. Лейкоцитоз, лейкопения, условия их возникновения, значение для организма., Регуляция лейкопоза.
18. Учение о группах крови. Агглютиногены и агглютинины как основа классификации групп крови.
19. Резус-фактор, его значение.
20. Тромбоциты, их происхождение. Количество у детей и взрослых. Роль тромбоцитов в свертываемости крови.
21. Свертываемость крови. Основные этапы свёртывания крови. Взаимодействие свертывающих, противосвертывающих систем.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №22

Тема занятия: *Физиология иммунитета.*

Цель: изучение строения и функций эндокринной системы. Выяснить роль гипофизарно-надпочечниковой системы в адаптации к физическим нагрузкам.

Оборудование: влажные препараты, головной мозг человека.

Основные понятия и термины: эндокринная система; прямые и обратные связи в эндокринной системе.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-5; ИД-1; 2.

План

1. Иммунитет, его виды, механизмы.
2. Основные компоненты иммунной системы человека.
 1. Неспецифические механизмы защиты (гуморальная защита, клеточная защита).
 2. Специфические механизмы защиты (Т-система иммунитета, В-система иммунитета).

Теоретическая часть

Иммунитет – это невосприимчивость организма к болезням.

Иммунитет – это способ защиты организма от живых тел и веществ, несущих на себе признаки чужеродной генетической информации и поддержания гомеостаза внутренней среды, предупреждающий размножение в организме инфекционных агентов.

Система организма, выполняющая эту функцию, представлена всеми видами лейкоцитов: лимфоцитами, моноцитами, макрофагами, нейтрофилами, базофилами, эозинофилами, а также органами, в которых происходит развитие лейкоцитов: костный мозг, тимус, селезенка, лимфатические узлы.

Выделяют *естественный* и *искусственный* иммунитет.



Естественный иммунитет включает в себя **врожденный (видовой)** и **приобретенный (индивидуальный)**.

Врожденный иммунитет заключается в невосприимчивости человека к болезням животных: человек не может заболеть многими болезнями собак, и, наоборот, собаки невосприимчивы ко многим заболеваниям человека.

Врожденный иммунитет передается по наследству, он обусловлен наследственными особенностями организма: наличием определенных белков (лизоцим, интерферон) и клеток (макрофаги). Приобретенный иммунитет возникает после перенесенного заболевания, когда в крови образуются антитела к данному возбудителю. При некоторых заболеваниях он сохраняется всю жизнь (оспа), при других (корь, краснуха) – многие годы. По наследству приобретенный иммунитет не передается.

Приобретенный (индивидуальный) иммунитет бывает активный и пассивный.

- **Активный**

Вырабатывается человеком в ответ на внедрение инфекционного агента через 10-12 дней (образование антител).

- **Пассивный**

Состоит в переходе материнских антител в кровь плода, также антитела поступают вместе с грудным молоком. Пассивным этот вид иммунитета называется потому, что сам организм антитела не вырабатывает, а использует уже готовые.

Искусственный иммунитет также делится на **активный и пассивный**.

Активный искусственный иммунитет создается с помощью прививок - вакцинации. Вакцина – это специально выведенный штамм живых безвредных организмов с ослабленным действием или содержащий мертвых возбудителей. При введении вакцины в организме вырабатываются антитела к соответствующему антигену. Когда настоящий вирус/бактерия попадут в организм, лейкоцитам будет все о них известно, и они быстро выработают антитела, за счет чего заболевание пройдет либо в легкой, либо в бессимптомной форме.

Пассивный искусственный иммунитет подразумевает применение лечебной сыворотки, которая содержит готовые антитела к возбудителю заболевания (например, противостолбнячная сыворотка). Часто сыворотки применяются в экстренных случаях, когда заболевание протекает тяжело и медлить нельзя. Существует противоботулиническая сыворотка (применяется при тяжелейшем заболевании - ботулизме), антирабическая сыворотка (против вируса бешенства).

Лечебные сыворотки получают из крови животных, зараженных определенным вирусом или бактерией. Получение сыворотки заключается в выделении из крови готовых антител к данному возбудителю. Применяются сыворотки не только в лечебных, но и в профилактических целях.

Вопросы для подготовки:

1. Иммунитет, его виды, механизмы.
2. Основные компоненты иммунной системы человека.
3. Т- и Б-лимфоциты, их происхождение, биологическая роль.
4. Схема взаимодействия Т- и Б-лимфоцитов в формировании иммунных реакций.

5. Неспецифические механизмы защиты (гуморальная защита, клеточная защита).
6. Специфические механизмы защиты (Т-система иммунитета, В-система иммунитета).
7. Характеристика иммунного ответа на антигены.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №23-24

Тема занятия: *Физиология сердца.*

Цель: изучить закономерности функционирования сердечно-сосудистой системы в целом и сердца в частности; влияние на работу сердца физических нагрузок; формирование умений определять частоту сердечных сокращений (ЧСС) пальпаторным методом и самостоятельно регулировать ЧСС, используя методику Ашнера.

Оборудование: скамейка для степ-теста, секундомер.

Основные понятия и термины: сердечно-сосудистая система; сердце, свойства миокарда, функции сердца, сердечный цикл; нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности; методы саморегуляции сердечных сокращений.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Регистрация сокращений сердца лягушки.
2. Изучение автоматии сердца лягушки.
3. Анализ проводящей системы сердца методом наложения лигатур (лигатуры Станниуса).

Теоретическая часть

Сердечно-сосудистая система (ССС) человека замкнутая, состоит из трех кругов кровообращения (большой, малый и сердечный или коронарный) и сердца. Это означает, что кровь перемещается только по сосудам. Главная функция СССР – обеспечение движения крови. Эта функция выполняется благодаря попеременным ритмическим сокращениям и расслаблениям мышечных волокон сердца. Благодаря работе сердца и разветвленной системе сосудов, каждая клетка нашего организма получает кислород и питательные вещества, которые необходимы для жизнедеятельности организма. Сердце выполняет функцию насоса.

В основе автономной регуляции сердечной деятельности лежат физиологические свойства миокарда: возбудимость, проводимость, сократимость и автоматия, благодаря которым сердечная мышца мало утомляется при работе. Возбуждение в сердце возникает периодически под влиянием процессов, протекающих в нем самом. Это явление получило название автоматии. Специфическая мускулатура образует в сердце проводящую систему, состоящую из синусо-предсердного (синоатриального) узла – водителя ритма, расположенного в стенке предсердия у устьев полых вен и предсердно-желудочкового (артиовентрикулярного) узла, расположенного в нижней трети правого предсердия и межжелудочковой перегородке. От этого узла берет начало предсердно-желудочковый пучок (Гиса), в области верхушки сердца пучок загибается вверх и переходит в сеть сердечных проводящих миоцитов (волокна Пуркинье). Сердечный цикл включает три последовательно сменяющих друг друга фазы: **систола предсердий** (0,1 с), **систола желудочков** (0,3 с) и **общая диастола** (расслабление) или общая пауза сердца (0,4 с).

Регуляторный центр деятельности сердечнососудистой системы лежит в продолговатом и спинном мозге. Сосудодвигательный центр продолговатого мозга

получает сигналы от различных рецепторов: проприорецепторов, барорецепторов и хеморецепторов, а также стимулы от лимбической системы. Входные сигналы обычно позволяют сосудодвигательному центру достаточно точно регулировать работу сердца: при повышении артериального давления увеличивается частота импульсации барорецепторов и сосудодвигательный центр уменьшают симпатическую стимуляцию и увеличивают парасимпатическую стимуляцию, затем посылает «команду» эфферентным волокнам блуждающего нерва, направленным к синоатриальному и атриовентрикулярному узлам, что приводит к уменьшению артериального давления и частоту сердечных сокращений.

Особенно выраженное влияние на работу сердца оказывают гипоталамус, лимбическая система и кора головного мозга. В гипоталамусе находятся центры регуляции вегетативных функций, которые реагируют на изменения кровотока и состав притекаемой крови.

Лимбическая система участвует в формировании эмоциональных реакций, составной частью которых являются изменения вегетативных функций, включающих работу сердца. Общеизвестна реакция тахикардии и увеличения минутного объема крови при волнении, тревоге, других проявлениях эмоционального напряжения.

Выраженные регуляторные влияния на работу сердца оказывает и кора головного мозга, о чем свидетельствует возможность выработки условных рефлексов, изменяющих работу сердца, вызывающих увеличение частоты и силы сердечных сокращений в предстартовых условиях, перед выполнением физических и интеллектуальных нагрузок. В коре головного мозга центры, регулирующие работу сердца, расположены, главным образом, в передних отделах головного мозга: в основном, в лобных долях, орбитальной, двигательной и премоторной зонах коры мозга, передней части височных долей, островке и поясной извилине.

Именно поэтому система кровообращения является индикатором адаптационных возможностей целостного организма (Баевский Р.М., 1984; Губарева Л.И., 2001). Всё это определяет необходимость использовать анализ одного из наиболее доступных показателей функционального состояния системы кровообращения – частоту сердечных сокращений.

К техникам саморегуляции частоты сердечных сокращений относится глазосердечный рефлекс или рефлекс Ашнера (Данини-Ашнера) – уменьшение пульса на 4-8 сердцебиений в минуту при надавливании на глазные яблоки. Давление на глазное яблоко рефлекторно через тройничный нерв вызывает возбуждение блуждающего нерва – нерва парасимпатической ветви вегетативной нервной системы, которая инициирует процессы расслабления и восстановления ресурсов организма после выполнения нагрузок. Ядра блуждающего нерва находятся в продолговатом мозге и рефлекторно снижают активность расположенного здесь же сосудодвигательного центра, в результате чего замедляются и ослабевают сокращения сердца, понижается артериальное давление. Техника может использоваться для: диагностики и самодиагностики стрессорного напряжения, а также снятия приступа тахикардии, снижения артериального давления и, в целом, снижения психоэмоционального напряжения.

Работа 10.

Определение частоты сердечных сокращений в состоянии физиологического покоя

Ход работы

ЧСС – важная характеристика, её динамика позволяет судить об адаптации системы кровообращения к потребностям организма и факторам окружающей среды. Существует ручной пальпаторный метод исследования ЧСС. Он позволяет оценить ЧСС по ощущению пульсации лучевой артерии, которая находится в области запястья.

Пальпация осуществляется на внутренней поверхности предплечья над лучезапястным суставом в ямке между шиловидным отростком лучевой (наружной) кости и сухожилием лучевой мышцы на левой руке (рис. 1) в три подхода по 10 секунд каждый.



Рис. 1. Пальпаторный метод определения пульса на лучевой артерии.

Затем каждый из полученных показателей умножают на 6 и находят среднее арифметическое.

Нельзя сильно сдавливать руку, так как в пережатой артерии пульсовая волна не будет ощущаться. Не следует ощупывать пульс одним пальцем, так как труднее найти артерию и определить характер пульса.

При измерении пульса нельзя разговаривать и двигаться.

Сделать выводы о соответствии результатов исследования возрастным особенностям вашего организма.

Работа 11.

Определение частоты сердечных сокращений после физической нагрузки – тест максимального потребления кислорода (МПК)

Величина максимального потребления кислорода (МПК) зависит, главным образом, от развития системы кровообращения и дыхания. Этот показатель характеризует предел возможного потребления кислорода при возрастании мышечной работы. Наиболее распространен косвенный метод определения МПК (максимальное потребление кислорода) (Гуминский А.А. и соавт., 1984). С этой целью применяют метод «степ-теста» (восхождение на ступеньку высотой 30-35 см для детей и 50 см для взрослых).

Ход работы

Перед выполнением нагрузки у испытуемого определяют массу тела. Затем по команде экспериментатора испытуемый начинает восхождения на ступеньку в среднем темпе (20 восхождений в мин.) в течении 4-х минут. По окончании нагрузки подсчитывают пульс за 10 секунд, полученный результат умножают на 6. Зная массу тела испытуемого, высоту скамейки и количество циклов в минуту, рассчитывают мощность работы по формуле:

$$N = P \times h \times n \times K, \text{ где:}$$

N – мощность работы, кгм / мин;

P – масса тела испытуемого, кг;

h – высота скамейки, м;

n – число циклов;

K – коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступеньки (табл. 3, 4, 5).

Таблица 3.

Коэффициенты подъема и спуска для детей и взрослых

Возраст, лет	Коэффициент подъема и спуска	
	Мальчики	Девочки
15 -16	1,4	1,3
17 и более	1,5	1,5

Таблица 4.

Поправочные коэффициенты зависимости от возраста и пола для расчета величины МПК

Возраст, годы	Коэффициент А		Коэффициент П	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
15	1,27	1,05	-60	-40
16	1,29	1,10	-60	-40
Взрослые	1,29	1,29	-60	-40

Таблица 5.

Величина возрастного коэффициента

Возраст, лет	K	Возраст, лет	K
14	0,883	20	0,834
15	0,878	21	0,831
16	0,868	22	0,823
17	0,860	23	0,817
18	0,853	24	0,809
19	0,846	25	0,799

Затем рассчитывают относительную величину МПК (на кг массы тела) по формуле:

$\text{МПК} / \text{кг} = \text{МПК, мл} / \text{мин} / \text{P, кг}$, где

P – масса тела, кг.

Сравнивая полученные результаты с данными оценочной таблицы (табл. 6), определяют уровень физической работоспособности.

Таблица 6.

Оценка физической работоспособности по показателям МПК / кг (Гуминский А.А. и соавт., 1990)

Возраст	МПК, мл / мин / кг		Оценка
	Мужчины	Женщины	
14 – 15	43,6	35,5	Низкая Удовлетворительная
	45,5	37,5	

	47,5	39,5	Высокая
16 – 18	42,0	35,0	Низкая
	45,0	38,0	Удовлетворительная
	47,0	41,0	Высокая

Сделать выводы по результатам исследования.

Работа 12.

Освоение техники рефлекса Данини-Ашнера для восстановления частоты сердечных сокращений

Ход работы

После выполнения физической нагрузки определите частоту сердечных сокращений и если частота сердечных сокращений выше 90 ударов в минуту равномерно и умеренно надавливайте тремя пальцами (2, 3, 4) обеих рук на глазные яблоки в течение 20-30 с.

После этого снова измерьте пульс.

NB! Этот метод саморегуляции частоты пульса можно использовать и в других ситуациях: при волнении, психоэмоциональном напряжении и др. при условии, что частота сердечных сокращений выше 90 уд./мин.

Запишите результаты и сделайте выводы.

Вопросы для самоподготовки.

1. Понятие о сердечно-сосудистой системе.
2. Строение и функции сердца. Свойства сердечной мышцы.
3. Проводящая система сердца: атипические мышечные волокна, внутрисердечные нервные узлы.
4. Физиологические свойства миокарда.
5. Автономная система регуляции сердечной деятельности.
6. Сердечный цикл, его фазы, последовательная смена и продолжительность его отдельных фаз.
7. Нервная регуляция сердечной деятельности.
8. Гуморальная регуляция сердечной деятельности.
9. Влияние на работу сердца физических нагрузок.
10. Методы саморегуляции частоты сердечных сокращений.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №25

Тема занятия: *Физиология сосудистой системы.*

Цель: изучить морфологические и функциональные особенности кровеносных сосудов, особенности кровообращения в «чудесных» капиллярных сетях; закономерности гемодинамики и механизмы нейрогуморальной регуляции сосудистого тонуса; освоение навыков определения величины артериального давления и типа вегетативной нервной системы (нормотоники, симпатотоники, парасимпатотоники).

Оборудование: аппарат для измерения артериального давления (тонометр), секундомер.

Основные понятия и термины: сердечнососудистая система, сердце и кровеносные сосуды, круги кровообращения; функции сосудов; гемодинамика; нервная и гуморальная регуляция сосудистого тонуса.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

- Движение крови в периферических сосудах.
- Определение артериального давления у человека.
- Определение параметров периферической гемодинамики.

Теоретическая часть

Кровеносная система человека замкнутая и состоит из большого и малого (легочного) кругов кровообращения. Впервые они были описаны английским врачом Уильямом Гарвеем в 1628 году. Выделяют также сердечный или коронарный круг кровообращения.

К органам и тканям кровь движется по сосудам. Они подразделяются на артерии, артериолы, вены, венулы и капилляры. Строение сосудов зависит от выполняемой ими функции.

Артерии – это сосуды, несущие кровь от сердца. Самая крупная артерия человека – аорта. Её диаметр у взрослого человека достигает 2,8-3,7 см. Артерии обладают толстыми стенками, в составе которых имеются эластические и гладкие мышечные волокна. Давление крови в них наиболее высокое, по сравнению с венами и капиллярами.

Вены – это сосуды, несущие кровь к сердцу. Стенки вен тоньше, чем стенки артерий, в венах меньше эластических и мышечных волокон. Давление крови в них меньше, чем в артериальных сосудах. В венах сетчатки глаза мышцы средней мышечной оболочки отсутствуют. Характерный признак вен – наличие внутри вены клапанов. Движению крови к сердцу по венам способствует сокращение скелетных мышц.

Артериолы – это кровеносные сосуды, расположенные на границе между артериями и капиллярами. Их особенностью является наличие сфинктера регулирующего поступление крови из артериолы в капилляр.

Капилляры – самые мелкие и тонкие кровеносные сосуды. Диаметр капилляра меньше диаметра эритроцитов. Однако суммарный просвет капилляров больше, чем у артерий и вен. Они подходят к каждой клетке нашего организма. Общая площадь поверхности всех капилляров в организме человека примерно 1500 м².

Гемодинамикой называют процесс циркуляции крови. Важным показателем является кровяное давление – давление, оказываемое кровью на стенки кровеносных сосудов. Его величина зависит от силы сокращения сердца и сопротивления сосудов.

Различают систолическое (в среднем 120 мм. рт. ст.) и диастолическое (в среднем 80 мм. рт. ст.) артериальное давление, которое определяют с помощью тонометра.

Метод Н.С. Короткова основан на выслушивании (аускультации) фонендоскопом звуков (сосудистых тонов), возникающих при определенном давлении в плечевой артерии ниже места её сдавливания. Разница между систолическим и диастолическим давлением получила название пульсового давления. Пульсовое давление является важным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Зная величину систолического (САД), диастолического (ДАД) и пульсового (ПД) давления крови, частоту сердечных сокращений (ЧСС), можно по формуле рассчитать величину систолического (в мл) и минутного (в л) объемов крови у человека.

Работа 13.

Определение величин артериального давления

Ход работы

Измерение артериального давления проводят аускультативным методом Короткова. Манжетку сфигмоманометра (тонометра) накладывают на обнажённое плечо. В области локтевой ямки устанавливают фонендоскоп. С помощью груши нагнетают воздух в манжетку до полного исчезновения пульса. Затем открывают вентиль на груше и выпускают воздух из манжеты, следя за показаниями стрелки в пружинном манометре. Момент появления тона соответствует максимальному или систолическому давлению. Продолжают снижать давление до исчезновения тона в плечевой артерии. Этот момент соответствует минимальному или диастолическому давлению.

Пульсовое давление (ПД) рассчитывали по формуле: $ПД = СД - ДД$, где СД – систолическое давление; ДД – диастолическое давление.

Работа 14.

Определение вегетативного индекса (индекс Кердо).

Ход работы

Индекс Кердо (ИК) – показатель, использующийся для оценки деятельности вегетативной нервной системы. Индекс вычисляется по формуле:

$$ИК = (1 - АДД/ЧСС) \times 100, \text{ где}$$

АДД – артериальное диастолическое давление или ДД.

ЧСС – частота сердечных сокращений.

Значения индекса Кердо:

0 – отлично, функциональное равновесие нервной системы, здоровый человек;

более 0 – преобладает симпатический тонус (возбуждающие влияния в деятельности вегетативной нервной системы);

менее 0 – преобладает парасимпатический тонус (тормозные влияния в деятельности нервной системы).

Выполнение работы. Определите величины СД – систолическое давление; ДД – диастолическое давление и ЧСС – частота сердечных сокращений.

Рассчитайте индекс Кердо по формуле и по результатам исследования сделайте вывод, к какому типу вегетативной нервной системы вы относитесь:

Нормотоники – значение индекса Кердо равно 0.

Симпатотоники – значение индекса Кердо больше 0.

Парасимпатотоники (ваготоники) – значение индекса Кердо меньше 0.

Вопросы для подготовки.

1. Большой и малый круги кровообращения, их назначение.
2. Морфологические и функциональные особенности кровеносных сосудов.
3. Физиологические особенности вен.
4. «Чудесные» капиллярные сети.
5. Гемодинамика. Основные принципы гемодинамики.
6. Кровяное давление как одна из физиологических констант.
7. Систолическое и диастолическое давление.
8. Нейрогуморальная регуляция сосудистого тонуса.
9. Современные представления о сосудодвигательном центре.
10. Сосудосуживающие нервы, механизм их влияния на величину просвета сосудов.
11. Типы вегетативной нервной системы – нормотоники, симпатотоники, парасимпатотоники (ваготоники).
12. Гуморальная регуляция сосудистого тонуса.
13. Саморегуляция сосудистого тонуса.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №26-27

Тема занятия: Физиология дыхания.

Цель: изучить строение и функции дыхательной системы, механизмы голосообразования, газообмена в легких и тканях, регуляции дыхания; сформировать практические умения и навыки определения жизненной емкости легких, дыхательных объемов и резервных возможностей кардиореспираторной системы. Изучение функциональных возможностей системы дыхания. Оценка физической работоспособности человека по показателям максимального потребления кислорода

Оборудование: портативный спирометр, весы напольные, ступенька для степ-теста.

Основные понятия и термины: дыхательная система, механизмы вдоха и выдоха, газообмен, кислородная емкость крови, транспорт газов кровью, голосообразование, нейрогуморальная регуляция дыхания, легочные объемы.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

- Изучение механизма вдоха и выдоха.
- Определение жизненной емкости легких (спирометрия).
- Изучение функциональных возможностей системы дыхания (проба Розенталя, пневмотохометрия).

Теоретическая часть

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих поступление кислорода (O_2) в организм, его использование для окислительных процессов и удаление из организма углекислого газа (CO_2).

Дыхательная система человека – совокупность органов, обеспечивающих функцию внешнего дыхания человека (газообмен между вдыхаемым атмосферным воздухом и циркулирующей по малому кругу кровообращения кровью).

Функции дыхательной системы.

- Поступление кислорода и выделение углекислого газа.
- Согревание, увлажнение и очистка вдыхаемого воздуха.
- Осуществление газообмена между кровью и атмосферным воздухом.

- Удаление из организма воды и летучих продуктов обмена веществ.
- Формирование звуков и голосообразование.
- Терморегуляция.
- Обоняние.
- Обеспечивает механическую и иммунную защиту от факторов внешней среды.

Дыхательная система включает в себя: *воздухоносные пути* – система полостей, по которым воздух перемещается из внешней среды в легкие. В самих воздухоносных путях газообмена не происходит: он идет только в легких. К воздухоносным путям относятся: носовая полость, глотка, гортань, трахея и бронхи. **Легкие** – парные органы, расположенные в грудной полости. Легочная ткань состоит из пузырьков – альвеол, в которых происходит газообмен между кровью и атмосферным воздухом. Газообмен в легких – процесс обогащения венозной крови кислородом и отдачи избыточного содержания углекислого газа. Осуществляется благодаря контакту крови с альвеолярным воздухом через полупроницаемую перегородку – аэрогематический барьер.

Кислород с током крови достигает внутренних органов и тканей организма и поступает сначала в тканевую жидкость, а затем в клетки организма. Из клеток в тканевую жидкость, а затем в кровь поступает углекислый газ. Углекислый газ (CO_2), соединяясь с гемоглобином крови, образует карбгемоглобин (HbCO_2) и транспортируется кровью к легким. 2,5-3% CO_2 находится в растворенном состоянии. Большая часть углекислого газа содержится в крови и в эритроцитах в виде солей угольной кислоты HCO_3^- , около $\frac{2}{3}$ всех соединений углекислого газа находится в плазме и около $\frac{1}{3}$ в эритроцитах. Кровь с CO_2 снова поступает в легкие.

Тканевое дыхание или клеточное – это совокупность биохимических реакций, протекающих в клетках организма, в ходе которых происходит окисление углеводов, липидов и аминокислот до углекислого газа и воды, а также образование энергии.

Одним из физиологически важных показателей функциональных возможностей легких является жизненная емкость легких (ЖЕЛ). ЖЕЛ – максимальное количество воздуха, которое человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха. Этот показатель весьма переменчивый, в среднем ЖЕЛ взрослого человека около 3500 см³. У спортсменов ЖЕЛ больше на 1000-1500 см³, а у пловцов и оперных певцов может достигать 6500-7000 см³. Чем больше ЖЕЛ, тем больше воздуха поступает в легкие и кислорода – в кровеносную систему, что очень важно для клеток тканей при физических нагрузках.

Дыхание протекает в несколько стадий:

- внешнее дыхание - обмен O_2 и CO_2 между внешней средой и кровью легочных капилляров. В свою очередь внешнее дыхание можно разделить на два процесса: газообмен между внешней средой и альвеолами легких, что обозначается как «легочная вентиляция» и газообмен между альвеолярным воздухом и кровью легочных капилляров;
- транспорт O_2 и CO_2 кровью;
- обмен O_2 и CO_2 между кровью и клетками организма;
- тканевое дыхание.

Работа 15.

Определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и жизненного индекса (ЖИ)

Ход работы

Жизненную емкость легких измеряют, используя портативный спирометр «Spirodos» или его аналог. Испытуемый делает максимальный вдох и затем постепенно выдыхает воздух через мундштук в спирометр. Измерения ЖЕЛ у каждого испытуемого проводят 2-3 раза. Максимальные значения ЖЕЛ заносят в протокол.

По показателям ЖЕЛ и массы тела рассчитывают жизненный индекс (индекс Эрисмана).

$$\text{ЖИ} = \frac{\text{ЖЕЛ, мл}}{\text{Вес, г}}$$

Жизненный индекс характеризует функциональные возможности дыхательного аппарата.

У мужчин индекс должен быть не менее 65-70 мл/кг. У женщин индекс должен быть не менее 55-60 мл/кг. Средние показатели жизненного индекса у школьников разного возраста приведены в таблице 7.

Таблица 7.

Средние показатели жизненного индекса, мл/кг		
Возраст, годы	Мальчики	Девочки
7-10	51-55	42-49
11-13	49-53	42-46
14-15	53-57	46-48
16-18	55-63	48-55

Определите с помощью спирометра жизненную емкость легких, измерьте массу тела, рассчитайте жизненный индекс, сопоставьте полученные результаты со стандартными величинами и сделайте выводы.

Работа 16.

Оценка физической работоспособности и резервных возможностей дыхательной и сердечнососудистой систем с помощью теста МПК

Ход работы

Перед выполнением нагрузки у испытуемого определяют массу тела. Затем по команде экспериментатора испытуемый начинает восхождения на ступеньку в среднем темпе (20 восхождений в мин.) в течении 4-х минут. По окончании нагрузки подсчитывают пульс за 10 секунд, полученный результат умножают на 6. Зная массу тела испытуемого, высоту скамейки и количество циклов в минуту, рассчитывают мощность работы по формуле:

$$N = P \times h \times n \times K, \text{ где:}$$

N – мощность работы, кгм / мин;

P – масса тела испытуемого, кг;

h – высота скамейки, м;

n – число циклов;

K – коэффициент, учитывающий величину работы при спуске со ступеньки (табл. 3, 4, 5)

Затем рассчитывают относительную величину МПК (на кг массы тела) по формуле:

$$\text{МПК / кг} = \text{МПК, мл / мин} / P, \text{ кг, где}$$

P – масса тела, кг.

Сравнивая полученные результаты с данными оценочной таблицы (табл. 6, стр. 36), определяют уровень физической работоспособности.

Сопоставьте величины МПК/кг с величинами ЖЕЛ и ЖИ и сделайте выводы по результатам исследования.

Работа 17.

Оценка соответствия реальной величины жизненной емкости легких (ЖЕЛ) должным величинам (ДЖЕЛ)

Ход работы

Определите с помощью спирометра жизненную емкость легких, измерьте рост в см, массу тела в кг и возраст в годах.

Рассчитайте должную ЖЕЛ по показателям роста (Р) и возраста (В), используя формулы с учетом массы тела – МТ (Людвиг, в мл) и без нее (табл. 8). Средние величины ЖЕЛ взрослого человека для мужчин составляют 3500-4500 мл, для женщин 2500-3500 мл.

Таблица 8.

Формулы для расчета ДЖЕЛ

Формулы	Для мужчин	Для женщин
Людвиг, в мл	$40 \times P + 30 \times MT - 4400$	$40 \times P + 10 \times MT - 3800$
Физиология человека, л (2007)	$P \times 0,052 - V \times 0,022 - 3,60$	$P \times 0,041 - V \times 0,018 - 2,68$

Сопоставьте ваши показатели спирометрии с полученными величинами, рассчитанными по формуле, и сделайте выводы.

Вопросы для самоподготовки.

1. Понятие о дыхании. Функции дыхательной системы.
2. Строение дыхательной системы.
3. Голосообразование.
4. Механизм вдоха и выдоха. Роль отрицательного давления в плевральной полости.
5. Транспорт газов кровью, тканевое дыхание.
6. Диффузия газов в тканях.
7. Формы транспорта O_2 и CO_2 .
8. Кривая диссоциации оксигемоглобина в норме и условиях, которые приводят к ее сдвигам.
9. Кислородная емкость артериальной и венозной крови.
10. Парциальное давление O_2 и CO_2 в тканевой жидкости и клетках.
11. Нервная регуляция дыхания.
12. Рефлекторная регуляция дыхания.
13. Гуморальная регуляция дыхания.
14. Жизненная емкость легких и методика ее определения.
15. Легочные объемы: дыхательный объем, резервные объемы вдоха и выдоха, остаточный воздух.
16. На чем основано объединение систем кровообращения и дыхания понятием «кардиореспираторная система»?
17. Методы оценки функциональных возможностей дыхательного аппарата.
18. Методы оценки физической работоспособности и резервных возможностей дыхательной системы.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №28-29

Тема занятия: *Физиология пищеварения.*

Цель: изучить строение и функции пищеварительной системы, методы исследования пищеварительной системы; классификацию типов пищеварения; пищеварение в полости рта, желудке и 12-перстной кишке; особенности пищеварения в тонком и толстом кишечнике; механизмы регуляция пищеварения. Продемонстрировать на практике активность пищеварительных ферментов – амилазы слюны и пепсина (натуральный желудочный сок) на гликоген и белок соответственно.

Оборудование: крахмальный клейстер, слюна, йод, натуральный желудочный сок, яичный белок, 1% и 5% растворы соляной кислоты, дистиллированная вода, спиртовка, водяная баня, термометр, лакмусовая бумага, 2 пипетки.

Основные понятия и термины: пищеварительная система, желудочно-кишечного тракт, пищеварение, пищеварительные железы, ферменты, гормоны, секреция, перистальтика, всасывание, регуляция пищеварения.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Рефлекторное слюноотделение у человека.
2. Расщепление крахмала ферментами слюны.
3. Наблюдение переваривающего действия желудочного сока на мышечный белок.
4. Обнаружение химозина в желудочном соке.

Теоретическая часть

Организм человека не способен ассимилировать белки, жиры, углеводы и ряд других веществ поступающих с пищей без предварительного их преобразования. Эту важнейшую функцию в организме выполняет система пищеварения, а процесс преобразования принятой пищи называется пищеварением.

Пищеварение – это процесс расщепления биополимеров пищи до мономеров и их всасывание во внутреннюю среду организма.

Пищеварение – совокупность физико-химических процессов пищеварительного тракта, в результате которых из пищи образуются питательные вещества. Механическое пищеварение заключается в измельчении пищи, а химическое – расщеплении полимеров до мономеров.

Пищеварительная система представляет собой систему органов, деятельность которых направлена на осуществление механической и химической переработки пищи.

Механическая обработка пищи осуществляется с помощью зубов, а также мышечного компонента пищеварительного тракта. Химическая обработка – за счет особых биологически активных веществ – ферментов. Ферменты образуются в клетках железистого эпителия пищеварительных желез. К пищеварительным железам относятся слюнные железы, железы желудка, печень и поджелудочная железа, железы кишечника.

В составе пищеварительной системы выделяют пищеварительный тракт (канал) и пищеварительные железы. Пищеварительный тракт у взрослого человека имеет длину 8-10 м и внутреннюю площадь 200-300 м² и включает в себя: ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку, тонкий кишечник, червеобразный отросток (аппендикс), толстый кишечник, прямую кишку и анальное отверстие.

Пищеварение у человека является психофизиологическим процессом. Это означает, что на последовательность и скорость реакций влияют *гуморальные факторы* желудочно-кишечного тракта, качество пищи, *вегетативная нервная система* и *кора*

больших полушарий.

Первая фаза секреции – **условно-рефлекторная**, возникает в ответ на запах и внешний вид пищи (этот желудочный сок И.П. Павлов назвал аппетитным или запальным).

Когда пища попадает в ротовую полость начинается следующая – **безусловно-рефлекторная фаза**, при которой нервные импульсы от вкусовых луковиц языка возбуждают центры блуждающего нерва в продолговатом мозге, что приводит к более активной секреции желудочного сока. При попадании пищи в желудок начинается желудочная фаза секреции, в ходе которой в кровь выделяется гормон гастрин, резко усиливающий желудочную секрецию.

Регуляция пищеварения обеспечивается также вегетативной нервной системой. **Парасимпатическая часть** вегетативной нервной системы **стимулирует** секрецию и перистальтику, а **симпатическая часть** – **подавляет**.

Гуморальная регуляция осуществляется за счет гормонов, которые вырабатываются клетками *слизистой оболочки* желудка и тонкого кишечника – диффузной эндокринной системой. Основными пищеварительными гормонами являются **гастрин, секретин и холецистокинин**. Они выделяются в кровеносную систему желудочно-кишечного тракта и способствуют выработке пищеварительных соков и продвижению пищи.

Работа 17.

Влияние фермента слюны – амилазы на полисахариды

Амилаза слюны является гликолитическим ферментом, основные субстраты у которого – крахмал и гликоген. Наиболее эффективна амилаза при температуре 37-38°C и слабощелочной среде (рН = 7,5-8,0).

Ход работы

Наберите в рот по глотку воды и с помощью подсасывающих движений челюсти, языком, губами соберите 16-18 мл слюны, профильтруйте через бумажный фильтр в стакан, определите реакцию слюны с помощью лакмусовой бумажки.

В 4 пронумерованные пробирки наливают по 3-4 мл 1% крахмального клейстера. В пробирку №1 добавляют 1 мл дистиллированной воды (контрольная проба), в остальные добавляют по 1 мл слюны, создавая различные условия опыта, как указано в табл. 9.

В созданных условиях пробирки оставляют в течение 15-20 минут, а затем приступают к изучению результатов.

Таблица 9.

Расщепление крахмала ферментами слюны

№ пробирки	Условия опыта	Результаты	Причина
1	3-4 мл 1% крахмального клейстера + 1 мл дистиллированной воды – поставить на водяную баню 38-40°C		
2	3-4 мл 1% крахмального клейстера +1 мл слюны – поставить на водяную баню 38-40°C		
3	3-4 мл 1% крахмального клейстера +1 мл слюны + 1мл 1% раствора HCl – поставить на водяную баню 38-40°C		
4	3-4 мл 1% крахмального клейстера +1 мл слюны – поставить на лед		

Спустя 20 минут вынуть пробирки из водяной бани и разделить содержимое каждой пробирки на две части, пронумеровав вторые пробирки 1а, 2а, 3а, 4а. Содержимое пробирок 1, 2, 3, 4 испытывают на наличие крахмала, для чего в каждую пробирку добавляют по 2-3 капли раствора йода. Интенсивное окрашивание в синий цвет свидетельствует о присутствии крахмала.

Содержимое пробирок 1а, 2а, 3а, 4а испытывают на наличие сахара. С этой целью в пробирки добавляют по 1 мл реактива Фелинга и подогревают каждую пробирку на спиртовке до кипения. В случае даже частичного расщепления крахмала до глюкозы образуется оранжево-красный осадок закиси меди.

Зафиксируйте результаты исследования в таблице, а в столбце «Причина» укажите влияние температуры и реакции среды на скорость переваривания крахмала.

Вывод: объясните полученные изменения.

Работа 18.

Влияние уровня pH на действие пепсина

Ход работы

Пепсин является протеолитическим ферментом, который синтезируется в неактивном виде фундальными клетками желудка и активируется под действием соляной кислоты.

Перед началом опыта определите pH желудочного сока с помощью лакмусовой бумажки и профильтруйте. 1 мл желудочного сока нейтрализуйте с помощью углекислого кальция.

В 3 пронумерованные пробирки наливают по 2-3 мл желудочного сока, в 4-ую пробирку – 2-3 мл дистиллированной воды. С помощью лакмусовой бумаги определяют реакцию pH в каждой пробирке, после чего добавляют 1-2 мл куриного белка. Пробирки 1, 2, 3 помещают в водяную баню и оставляют на 20 минут при температуре 38-40°C. Пробирку 4 ставят на лед.

Наблюдают за ходом опыта, отмечая, что происходит с белком в каждой пробирке.

Результаты исследования занесите в таблицу 10.

Таблица 10.

Переваривание белка ферментами желудочного сока

№ пробирки	Условия опыта	Результаты	Причина
1	1 мл желудочного сока + 2 мл дистиллированной воды – поставить на водяную баню 38-40°C		
2	1 мл желудочного сока + 2 мл куриного белка – поставить на водяную баню 38-40°C		
3	1 мл нейтрализованного желудочного сока + 2 мл куриного белка – поставить на водяную баню 38-40°C		
4	1 мл желудочного сока + 2 мл куриного белка – поставить на лед		

Вывод: зафиксируйте степень расщепления яичного белка в каждой пробирке и объясните полученные изменения.

Вопросы для самоподготовки.

1. Пищеварение. Пищеварительная система.
2. Методы изучения пищеварения
3. Значение трудов И.П. Павлова к его школы в разработке физиологии пищеварения и методик исследования функции органов пищеварения.
4. Строение и функции пищеварительной системы
5. Пищеварение в ротовой полости.
6. Секреторная функция слюнных желез, пищеварительное значение слюны, ее состав и свойства.
7. Сложно-рефлекторный механизм регуляции слюноотделения.
8. Пищеварение в желудке.
9. Фазы регуляции выделения желудочного сока.
10. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке.
11. Пищеварение в тонком кишечнике.
12. Пищеварение в толстом кишечнике.
13. Пищеварительные железы.
14. Печень – особенности строения и функции печени.
15. Поджелудочная железа – железа смешанной секреции.
16. Регуляция пищеварения.
17. Влияние фермента слюны – амилазы на полисахариды.
18. Влияние уровня pH на действие пепсина.
19. Заболевания желудочно-кишечного тракта и их профилактика.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №30-31

Тема занятия: Физиология обмена веществ и энергии.

Цель: изучение пластической и энергетической роли питательных веществ; процессов ассимиляции и диссимиляции веществ; регуляцию обмена белков, жиров и углеводов. Освоить методы прямой и непрямой калориметрии; составления суточного рациона на основании определения величин основного и рабочего обмена. Овладеть методами гигиенической оценки питания.

Оборудование: таблицы Бенедикта.

Основные понятия и термины: обмен веществ и энергии; калорическая ценность различных питательных веществ. Методы прямой и непрямой калориметрии.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-5; ИД-1; 2.

План

1. Обмен веществ и энергии как основная функция живого организма.
2. Физиология энергетического обмена (формуле Рида и формулам Бенедикта).
3. Физиологические основы питания.
4. Калорическая ценность различных питательных веществ. Методы прямой и непрямой калориметрии.
5. Суточный обмен и его составляющие. Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину.
6. Величина рабочего обмена при различных видах труда.

Теоретическая часть

В процессе обмена веществ непрерывно образуются, обновляются и разрушаются клеточные структуры, синтезируются и разрушаются различные химические соединения.

В организме динамически уравновешены процессы анаболизма (ассимиляции) – биосинтеза органических веществ, компонентов клеток и тканей, и катаболизма (диссимиляции) – расщепление сложных молекул компонентов клеток. Преобладание анаболических процессов обеспечивает рост, накопление массы тела, преобладание же катаболических процессов ведет к частичному разрушению тканевых структур, уменьшению массы тела. При этом происходит превращение энергии, переход потенциальной энергии химических соединений, освобождаемой при их расщеплении, в кинетическую, в основном тепловую и механическую, частично в электрическую энергию.

Вопросы для подготовки:

1. Обмен веществ как основное условие обеспечения жизнедеятельности и сохранения гомеостаза.
2. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции веществ.
3. Обмен белков, жиров и углеводов: значение, основные этапы обмена.
4. Регуляция обмена веществ.
5. Энергетический баланс в организме.
6. Общее представление о питании, его значение.
7. Суточная потребность взрослого человека, детей и подростков в белках, жирах, углеводах, минеральных веществах и витаминах.
8. Физиология питания. Режим питания.
9. Калорическая ценность различных питательных веществ. Методы прямой и непрямой калориметрии.
10. Суточный обмен и его составляющие. Основной обмен, условия определения основного обмена, факторы, влияющие на его величину.
11. Величина рабочего обмена при различных видах труда.
12. Сбалансированное питание.
13. Проблемы питания населения мира.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №32

Тема занятия: *Физиология терморегуляции.*

Цель: изучение механизмов терморегуляции, теплопродукции и теплоотдачи.

Оборудование: .

Основные понятия и термины: терморегуляция, теплопродукция, теплоотдача.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

Вопросы для подготовки:

1. Понятие терморегуляции. Теплопродукция. Теплоотдача.
2. Постоянство температуры внутренней среды организма, как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов.
3. Теплопродукция и теплоотдача.
4. Регуляция температуры тела. Функциональная система, обеспечивающая поддержание постоянства температуры внутренней среды организма.
5. Температурная схема тела, ее суточные колебания.
6. Терморегуляция в условиях интенсивной мышечной деятельности.

7. Адаптация системы терморегуляции к различным температурным режимам окружающей среды.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №33-34

Тема занятия: *Физиология системы выделения.*

Цель: изучение строения и функций выделительной системы; установление зависимости водовыводимой функции почек от осмотической характеристики вводимой в организм жидкости.

Оборудование: влажные препараты почки и мочеточников, муляжи, крысы, гормон вазопрессин.

Основные понятия и термины: выделительные системы, органы выделения, нефрон.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Влияние водной и гипертонической нагрузки на диурез.
2. Влияние антидиуретического гормона (вазопрессина) на водный диурез.

Теоретическая часть

В процессе выделения из организма удаляются вещества, которые уже не могут быть использованы, чужеродные и токсические вещества, а так же избытки воды, солей и органических соединений, поступивших с пищей или образовавшихся в результате обмена веществ. Почки выполняют роль гомеостатических функций в организме человека и высших животных. Почки участвуют в регуляции обмена крови и внеклеточной жидкости (волюморегуляция); регуляции концентрации осмотически активных веществ в крови и других жидкостях; регуляции ионного состава; стабильности pH; регуляции артериального давления; участвуют в обмене веществ.

Вопросы для подготовки:

1. Общая характеристика органов выделения.
2. Почка – основной орган выделения.
3. Структурно-функциональная характеристика почки.
4. Нефрон – структурная и функциональная единица почки.
5. Механизм клубочковой фильтрации, его регуляция.
6. Основные процессы образования мочи. Понятие о пороговых и беспороговых веществах.
7. Состав первичной и вторичной мочи;
8. Регуляция мочеобразования.
9. Роль вазопрессина в регуляции деятельности почек.
10. Роль альдостерона в регуляции деятельности почек.
11. Гормональная функция почек.
12. Представление о гомеостатических функциях почек (регуляция объёма жидкости, осмотического давления, кислотно-основного равновесия, количества неорганических и органических веществ, давления крови, кроветворения).

13. Механизм мочеиспускания, его регуляция.
14. Понятие о почечной недостаточности.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №35

Тема занятия: *Общие закономерности адаптации к факторам среды.*

Цель: выяснить роль гипофизарно-надпочечниковой системы в адаптации к физическим нагрузкам; освоить методы профилактики и коррекции дезадаптивных нарушений.

Оборудование: эксикаторы со льдом и горячей водой, тесты по определению уровню стресса и стрессоустойчивости.

Основные понятия и термины: общий адаптационный синдром; эндокринная система – важнейшая система адаптации к факторам природной и социальной среды.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9.

План

1. Определение скорости адаптации к изменению температуры окружающей среды;
2. Определение скорости адаптации сердечно-сосудистой системы к дозированной мышечной нагрузке у лиц, имеющих различный уровень общей физической подготовленности/работоспособности.

Теоретическая часть

Адаптация – это совокупность реакций и механизмов, обеспечивающих жизнедеятельность организма в различных условиях среды обитания. Состояние адаптивных механизмов — один из критериев здоровья человека. Адаптивные реакции обеспечивают гомеостазис, работоспособность, максимально возможную в конкретных условиях продолжительность жизни, репродуктивность. Адаптивные реакции возникают под влиянием различных социальных и природных факторов. Адаптация – итоговая проблема физиологии и медицина. Адаптивные механизмы организма расширяют границы экстремальных условий жизнедеятельности человека (К. Бернар). Адаптивные реакции реализуются *на клеточном, органном, системном и организменном уровнях*. Анализ различных классификаций позволяет объединить все адаптивные механизмы в две группы по двум основным критериям: *во-первых*, в зависимости от времени их становления в онтогенезе — это врожденные и приобретенные адаптивные механизмы; *во-вторых*, по скорости возникновения и длительности действия. Обе группы включают несколько подгрупп.

Вопросы для подготовки:

1. Понятие об адаптации, дизадаптации и дезадаптации.
2. Учение Г. Селье об адаптационном синдроме.
3. Этапы и механизмы адаптации.
4. Суперкомпенсация.
5. Методы профилактики и коррекции дезадаптивных нарушений.
6. Характеристика и классификация адаптивных механизмов;
7. Классификация механизмов адаптации по скорости их возникновения и длительности действия;
8. Стрессоры и стадии резистентности организма;
9. Механизмы развития резистентности и деадаптации.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ №36.

Тема занятия: *Физиологические основы поведения.*

Цель: убедиться в том, что доминирующая мотивация оказывает главное влияние на продуктивность и успешность деятельности; оценить устойчивость и переключаемость своего произвольного внимания; приобрести навыки определения объема памяти.

Формируемые компетенции или их части: ОПК-9

План:

- Значение памяти и доминирующей мотивации в целенаправленной деятельности.
- Влияние обстановочной афферентации на результат деятельности.
- Определение устойчивости и переключаемости произвольного внимания.
- Оценка работоспособности человека при выполнении работы, требующей внимания.

Теоретическая часть

Доминирующая мотивация определяет направление поведения, она может сохраняться длительно (пока не будет удовлетворена потребность) и характеризуется инертностью и способностью подавлять прочие виды деятельности, обусловленные другими **мотивациями**. **Доминирующая мотивация** способна усиливаться при действии посторонних раздражителей. В качестве примера можно рассмотреть поведение. Актуализация любой потребности связана с возникновением определенных изменений во внутренней среде организма. Те отклонения во внутренней среде, которые достигают или превосходят порог инициации поискового пищевого поведения, называют пищевой (биологической) потребностью организма. Отклонения во внутренней среде, которые компенсируются с помощью гомеостатического механизма управления, не могут быть названы биологической потребностью.

Вопросы для подготовки:

1. Физиологические основы поведения.
2. Понятие о функциональной системе организма как универсальной схеме поведенческих реакций (П.К. Анохин).
3. Значение доминирующей мотивации в формировании функциональной системы поведения.
4. Значение памяти и мотивации в доминирующем поведении.
5. Влияние цели на результат деятельности.
6. Влияние обстановочной афферентации на результата деятельности.
7. Значение доминирующей мотивации в формировании функциональной системы поведения.
8. Врожденная форма поведения (безусловные рефлексy и инстинкты) и их значение для приспособительной деятельности.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Перечень основной литературы:

- Анатомия и физиология центральной нервной системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.В. Орлов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 141 с. - 978-5-4486-0230-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72795.html>
- Ерофеев, Н.П. Физиология центральной нервной системы. Учебное пособие / Н.П. Ерофеев. - СПб: СпецЛит, 2014. - 192 с. [Электронный ресурс] - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=253736.
- Ковалева, А.В. Нейрофизиология / А.В. Ковалева. - М.: Юрайт, 2017. - 186 с. [Электронный ресурс] - URL: <https://biblio-online.ru/book/805218A7-710C-4B0C-9EB0-3B76470BBF4F>.
- Кубарко, А. И. Нормальная физиология. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кубарко, А. А. Семенович, В. А. Переверзев ; под ред. А. И. Кубарко. - Электрон. текстовые данные. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 543 с. - 978-985-06-2340-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35505.html>
- Нормальная физиология. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Кубарко, А. А. Семенович, В. А. Переверзев [и др.] ; под ред. А. И. Кубарко. - Электрон. текстовые данные. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 607 с. - 978-985-06-2038-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35506.html>

Перечень дополнительной литературы:

- Бабкин, С. М. Нормальная физиология [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Бабкин, В. И. Беляков. - Электрон. текстовые данные. - Самара: РЕАВИЗ, 2009. - 66 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10130.html>
- Беляков, В. И. Практикум по нормальной физиологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Беляков, Д. С. Громова. - Электрон. текстовые данные. - Самара: РЕАВИЗ, 2011. - 93 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10146.html>
- Виртуальный практикум по нормальной физиологии: методические рекомендации / перевод с английского и адаптация для студентов В. Б. Студницкий [и др.]. - Томск: СибГМУ, 2016. - 160 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/105863>
- Добротворская, С. Г. Анатомия и физиология основных систем и органов человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Г. Добротворская, И. В. Жукова. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 96 с. - 978-5-7882-2100-7. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79265.html>
- Нормальная физиология: учебник / под ред. Б.И. Ткаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 688 с. [Электронный ресурс] - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436646.htm>
- Физиология центральной нервной системы: учебник для вузов / В. М. Смирнов, Д. С. Свешников, В. Н. Яковлев, В. А. Правдивцев. - 6-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 367, [1] с.: ил.; 22 см. - (Высшее профессиональное образование. Медицина). - Гриф: Рек. УМО. - Библиогр.: с. 363. - ISBN 978-5-7695-5593-0
- Ситуационные задачи и упражнения по физиологии человека [Электронный ресурс]: учебное пособие / сост. Е. И. Новикова [и др.] под ред. Е. И. Новикова. - Электрон. текстовые данные. - Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2015. - 78 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40704.html>

Интернет-ресурсы:

1. <http://rudocctor.net/> - Медицинский портал

2. <http://www.e-reading.club/> - Большая онлайн библиотека
3. <http://www.pubmed.com/> - база данных полнотекстовых статей по медицине
4. <http://www.spravocnikpolekarstvam.ru/> - бесплатный фармакологический справочник онлайн
5. <https://dic.academic.ru/> - Словари и энциклопедии
6. <https://www.rmj.ru/> - Русский медицинский журнал
7. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека.
8. <http://biblioclub.ru> – университетская библиотека online.
9. <http://ru.wikipedia.org> - электронная энциклопедия