МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Таврическая академия (структурное подразделение)
Факультет биологии и химии
Кафедра физиологии человека и животных и биофизики

И.И. Коренюк

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИЗМЫ ИНТЕГРАЦИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (АСПИРАНТУРА)

Симферополь, 2019 г.

УДК 57.043
ББК 28.073.080

Коренюк И.И. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Механизмы интеграции физиологических процнссов» для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (аспирантура) / И. И. Коренюк – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», 2020. – 42 с.

Рекомендовано к печати на заседании кафедры физиологии человека и животных и биофизики (протокол № 2 от 30.09.2020 г.) факультета биологии и химии Таврической академии (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского.

Рецензенты:

Чуян Е. А. – доктор биологических наук, заведующая кафедрой физиологии человека и животных и биофизики ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

Раваева М. В. – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных и биофизики ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

Учебно-методическое пособие для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Механизмы интеграции физиологических процессов» предназначено для обучающихся по направлению подготовки 06.06.01 биологические науки. Пособие содержит методические рекомендации по изучению дисциплины, тематический план дисциплины, оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, тестовые вопросы для текущего контроля знаний, перечень тем для самостоятельной работы.

© И. И. Коренюк, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....**Ошибка! Закладка не определена.**

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....**Ошибка! Закладка не определена.**

1.4. Образовательные технологии, используемые при изучении курса.....4

1.5. Формы контроля результатов обучения по дисциплине. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся.....12

2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА.....16

Тема 1. Механизмы интеграции физиологических процессов в нервной и двигательной системах организма 16

Тема 2. Механизмы интеграции физиологических процессов в сенсорных и висцеральных системах организма 16

Тема 3. Механизмы интеграции физиологических процессовв эндокринной системе организма.....17

Тема 4. Информационные принципы управления. Развитие и усложнение регуляторных систем.....18

3. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....19

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ 20

Тема 1. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Интегративная функция нейрона 20

Тема 2. Электроэнцефалография как метод изучения функционального состояния ЦНС ..24

Тема 3. Взаимосвязь функционирования дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Коррекция психофизиологического состояния человека с помощью биологической обратной связи по частоте дыхания, вариабельности сердечного ритма. 29

Тема 4. Формирование функциональных систем как основа адаптации организма Одновременная регистрация и анализ параметров ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ 32

Тема 5. Особенности межполушарного взаимодействия головного мозга. Функциональная асимметрия головного мозга 36

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ (САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ) РАБОТЫ.....40

6. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ) 41

7. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....43

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 47

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Код и содержание компетенции *(согласно ФГОС ВО/СУОС ВО)*:

ПК.Ф-2 Способен изучать механизмы интегративного функционирования физиологических систем организма, вести преподавательскую деятельность и руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся в указанной области.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: регуляторные и интегративные процессы на клеточном и тканевом уровнях. Общие принципы регуляции и интеграции физиологических процессов на различных уровнях организации, преемственность механизмов. Гуморальные и нервные механизмы регуляции. Интеграция двух путей регуляции. Информационные принципы управления у высших животных и человека. Развитие и усложнение регуляторных систем.

Уметь: анализировать механизмы интеграции физиологических процессов на различном уровне организации живых систем. Использовать необходимый физико-математический аппарат для описания и объяснения регуляторных процессов.

Владеть: физико-математическим аппаратом дисциплины. Способами решения задач и проблемных вопросов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Механизмы интеграции физиологических процессов» является составной частью модуля «Специальные дисциплины профиля Физиология». Дисциплина изучается на 3 курсе аспирантуры в 3 семестре. Для освоения дисциплины необходимы знания основ молекулярной и клеточной биологии, биохимии, цитологии и гистологии, морфологии и физиологии человека и животных, клеточной физиологии, общих закономерностей регуляции биологических систем.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для дисциплины «Современные научные достижения и методы физиологических исследований», выполнения научно-исследовательской работы и дальнейшей трудовой деятельности.

3. Содержание дисциплины (модуля)
3.1. Содержание лекций

Разделы	Темы, дидактические единицы[1]
Механизмы интеграции физиологических процессов в нервной и двигательной системах организма.	Высшая и низшая нервная деятельность, их единство. Роль ЦНС в интегративной приспособительной деятельности организма. Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Нейроны и их синапсы. Методы исследования функций ЦНС. Нейромодуляторы и их функции. Эндорфины. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций. Роль коры головного мозга в формировании системной деятельности организма.
Механизмы интеграции физиологических процессов в сенсорных и висцеральных системах организма.	Общие принципы строения сенсорных систем, роль в поддержании функционального состояния организма, классификация. Механизмы восприятия действия раздражителей внешней и внутренней среды организма рецепторами. Вегетативная нервная система. Функции ВНС. Современные представления о механизме возникновения первичной ритмики дыхательного центра. Рецепторы органов дыхания, их роль в создании оптимального режима дыхания. Периферические и центральные хеморецепторы, их роль в создании адекватного уровня легочной вентиляции. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная и гуморальная. Авторегуляторные механизмы сердца. Механизмы регуляции пищеварения. Роль вегетативной и соматовисцеральной систем в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов.
Механизмы интеграции физиологических процессов в эндокринной системе организма.	Общая характеристика желез внутренней секреции. Функции желез внутренней секреции. 3. Физиологическая организация эндокринных

[1]*Дидактическая единица – логически самостоятельная часть учебного материала, по своему объему и структуре соответствующая таким компонентам содержания как понятие, теория, закон, явление, факт, объект и т.п..*

	функций: биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи. 4. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Общая характеристика желез внутренней секреции. Функции желез внутренней секреции. 3. Физиологическая организация эндокринных функций: биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи. 4. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.
Информационные принципы управления. Развитие и усложнение регуляторных систем.	Основные принципы управления. Информационный контур и информационное поле. Классификация современных информационных систем. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: эффект "об нейтраливания". Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: стабилизирующий отбор. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: движущий отбор. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: дестабилизирующий отбор.

3.2. Наименование практических работ

Разделы	Темы, дидактические единицы[2]
Механизмы интеграции физиологических процессов в нервной и двигательной системах организма.	**Практическое занятие 1.** Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Интегративная функция нейрон задач. **Практическое занятие 2.** Электроэнцефалография как метод изучения функционального состояния ЦНС
Механизмы интеграции физиологических процессов в сенсорных и висцеральных системах организма.	**Практическое занятие 4.** Взаимосвязь функционирования дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Коррекция психофизиологического состояния человека с помощью биологической обратной связи по частоте дыхания, вариабельности сердечного ритма. **Практическое занятие 5.** Формирование функциональных систем как основа адаптации организма Одновременная регистрация и анализ параметров ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ
Механизмы интеграции физиологических процессов в эндокринной системе	**Практическая работа 5** Особенности межполушарного взаимодействия головного мозга. Функциональная асимметрия головного мозга

[2]*Дидактическая единица – логически самостоятельная часть учебного материала, по своему объему и структуре соответствующая таким компонентам содержания как понятие, теория, закон, явление, факт, объект и т.п..*

организма.	

3.3. Содержание самостоятельной работы

Разделы	Темы, дидактические единицы
Механизмы интеграции физиологических процессов в нервной и двигательной системах организма	Раскрыть физиологические, биофизические свойства различных макромолекул. Рассмотреть решение типовых задач. Особенности регуляции и интеграции в макромолекулярном мире. Механизмы регуляции важнейшего макромолекулярного процесса: ферментативной реакции. Рассмотреть решение типовых задач. Общие принципы регуляции на клеточном уровне. Клеточная сигнализация и ее интегративные функции на разных уровнях организации живых систем.
Механизмы интеграции физиологических процессов в сенсорных и висцеральных системах организма	Общий план строения зрительная сенсорная система. Бинокулярное зрение, рефракция, аккомодация, острота зрения. Центральные и периферические механизмы координации зрительной и глазодвигательной функций. Роль зрительной системы в интегративной деятельности организма. Особенности строения и свойств звуковоспринимающего и звукопроводящего аппаратов, обеспечивающие функцию слуха. Механизмы восприятия и анализа звуков. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах слуховой системы. Особенности строения и свойств рецепторного отдела, обеспечивающие восприятие и оценку положение тела в пространстве в статике и при перемещении. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах вестибулярной системы. Реакции организма на раздражение вестибулярного аппарата. Обонятельная система. Рецепция запахов. Проводящие пути и центральные отделы обонятельной системы. Соматовисцеральная сенсорная система. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах. Терморецепция. Роль кожи, внутренних

	органов, сосудов и центральной нервной системы в терморецепции. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах. Реакции организма на действие тепла и холода. . Ноцицепция. Рецепция болевых раздражений. Особенности строения и свойств проводящих путей и центральных отделов. Центральные механизмы боли. . Проприоцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Особенности строения проводящих путей и центральных отделов. Роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании мышечного тонуса, позы и движений. . Интероцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Виды интероцептивной чувствительности. Реакции организма на раздражение интероцепторов. 15. Вкусовая система. Проводящие пути и центральные отделы вкусовой системы.
Механизмы интеграции физиологических процессов в эндокринной системе организма	Участие эндокринной системы в интегративной приспособительной деятельности организма.
Информационные принципы управления. Развитие и усложнение регуляторных систем.	Целенаправленное поведение, его системные механизмы (на примере пищедобывательного поведения). Архитектура целостного поведенческого акта с позиции теории функциональных систем (П.К.Анохин). Генетические сети как элементарные объекты регуляции. Латентный фенотип как резерв эволюционной адаптации организмов.

4. Контроль результатов обучения по дисциплине

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляется в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского» и «Порядком применения балльно-рейтинговой системы оценивания успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского».

Вид(ы) промежуточной аттестации–*дифференцированный зачет*.

Форма(ы) проведения промежуточной аттестации— *накопительно, по результатам текущего контроля*.

Оценочные средства по дисциплине приведены в Приложении.

1.4. Образовательные технологии, используемые при изучении курса

Процесс обучения по дисциплине строится на сочетании аудиторной и самостоятельной работы обучающихся. Знания по дисциплине обучающиеся получают на лекциях, практических занятиях, а также принимая участие в научно-исследовательской работе кафедры. Курс завершается дифференциальным зачетом.

Освоение дисциплины реализуется с использованием различных образовательных технологий:

Традиционная система (лекционные, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся). У обучающихся в аспирантуре уже имеется значительный опыт учебно-познавательной деятельности, когда сформированы основные образовательные и профессиональные навыки, и прежде всего умение самостоятельного получения знаний. Эта система позволяет органично соединять массовые, групповые и индивидуальные формы обучения.

Лекциякак форма организации учебного процесса представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы, раздела. Лекция является средством раскрытия понятийного аппарата конкретной области науки или знания, а также ее проблем. Лекции предоставляют базовую основу для использования других форм учебных занятий, а именно лабораторных и/или практических работ, самостоятельной работы обучающихся, зачета. Это один из важнейших видов учебных занятий, когда определенный объем знаний передается студентам в устной форме. Преимущество лекции состоит в том, что она имеет четкую композицию, компактна, предполагает стройное и доказательное монологическое изложение. На лекции дается основной, наиболее существенный материал и выбираются такие формы его изложения, которые облегчают понимание и усвоение существа излагаемой темы учебного курса.

Вводная лекция дает первое целостное представление об учебной дисциплине и ориентирует студентов в системе работы по данной дисциплине. Лектор знакомит студентов с назначением и задачами дисциплины, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки бакалавра. На этой лекции доводятся методические и организационные особенности работы в рамках дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы, уточняются сроки и формы отчетности.

Установочная лекция направляет студентов к источникам информации для выполнения заданий в рамках самостоятельной работы.

Лекция-информация ориентирована на изложение и объяснение обучающимся научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию. Это самый традиционный тип лекций в практике высшей школы.

Обзорная (мотивационная) лекция – это систематизация научных знаний на высоком уровне, допускающая большое число ассоциативных связей в процессе осмысления информации, излагаемой при раскрытии внутри- и межпредметных связей. Как правило, данный тип лекции возбуждает и повышает интерес к изучаемой дисциплине.

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом когнитивных особенностей студентов.

Проблемная лекция – новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности.

Бинарная лекция — это разновидность чтения лекции в форме диалога двух преподавателей (либо как представителей двух научных школ, либо как ученого и практика, преподавателя и студента).

Лекция с заранее запланированными ошибками рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации. В конце лекции проводится диагностика слушателей и разбор сделанных ошибок.

Лекция-конференция проводится как научно-практическое занятие, с заранее поставленной проблемой и системой докладов, длительностью 5—10 мин.

Лекция-консультация может проходить по разным сценариям. Первый вариант осуществляется по типу «вопросы-ответы». Лектор отвечает в течение лекционного времени на вопросы студентов по всем разделу или всему курсу. Второй вариант такой лекции, представляемой по типу «вопросы-ответы-дискуссия», является трояким сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы.

Онлайн лекция – применяется в случае дистанционной формы обучения с использованием платформ *Moodle, BigBlueButton, Discord*, ВКонтакте и др.

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала техническими средствами обучения или аудиовидеотехники. Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Применение мультимедийных технологий при чтении лекций позволяет намного увеличить объем передаваемой информации, дает значительную экономию учебного времени по сравнению с чисто словесным изложением материала, делает лекционные занятия более увлекательными и эффективными для усвоения и значительно увеличивает интерес студентов к изучаемому предмету. Лекция организовывается как последовательная демонстрация графической информации (слайдов) с комментариями лектора. Материал слайда является наглядным и логически законченным. Слайды могут включать рисунки с пояснениями, таблицы, схемы, формулы, интерактивные модели изучаемого процесса, промежуточные и/или заключительные выводы по теме лекции. Представленная таким образом информация обеспечивает систематизацию имеющихся у обучающихся знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения.

Проблемное обучение – создание проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной поисковой деятельности обучающегося по их разрешению.

Проектная технология – предполагает ориентацию на творческую самостоятельность личности в процессе решения проблемы с презентацией какого-либо материала. Обучающемуся отводится роль проявления креативности, находчивости, способности подготовки продукта (редактирование текста, иллюстративная демонстрация содержания, подготовка презентации, действующей модели, макета и т.д.).

Исследовательская технология – освоение технологии проведения исследования (наблюдение, беседа, эксперимент, анализ продуктов деятельности, использование методов статистики, интерпретация полученных фактов и т.п.).

Информационно – коммуникационные технологии – доступ к электронным библиотекам, к основным отечественным и международным базам данных, использование аудио-, видеосредств, компьютерных презентаций, компьютерных симуляций.

Технологии развивающего обучения – активно-деятельностный тип обучения, в котором обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой. Это взаимодействие включает все этапы деятельности: целеполагание, планирование и организацию, реализацию целей, анализ результатов деятельности. Развивающее обучение направлено на развитие всей целостной совокупности качеств личности.

Технологии дифференцированного обучения – организация разноуровневого обучения в зависимости от индивидуальных особенностей личности с учетом интересов и потребностей обучающихся.

Технологии обучения в сотрудничестве – межличностное взаимодействие в образовательной среде, основанное на принципах сотрудничества во временных игровых, проблемно-поисковых командах или малых группах с целью получения новых знаний и навыков.

Дистанционные технологии **–** это ряд образовательных технологий, реализуемых с применением современных информационных и телекоммуникационных технологий, при этом взаимодействие между преподавателем и обучающимся осуществляет опосредовано (на расстоянии). Основа образовательного процесса с использованием дистанционных технологий заключается в целенаправленной самостоятельной работе обучающихся. Процесс получения знания может осуществляться в любое удобное для обучающегося время, в индивидуальном темпе и вне зависимости от места его нахождения. Электронный образовательный ресурс URL: https://moodle.cfuv.ru/course/view.php?id=386

Основное внимание в процессе изучения курса уделяется развитию у обучающихся навыков и умений. С этой целью проводятся практические занятия.

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающими по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. Практические занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства, основанные на теоретической основе, развивают логическое мышление, умение анализировать явления, обобщать факты, способствуют регулярной и планомерной самостоятельной работе в процессе изучения дисциплины. На практических занятиях осуществляется закрепление и контроль усвоенного материала.

Функции практического занятия: обучающая, познавательная, развивающая, воспитательная, контролирующая.

Особенности практического занятия:

- высокий процент самостоятельной работы обучающихся;
- осуществление контроля над работой обучающихся;
- оценка работы обучающихся преподавателем.

Структурные элементы практического занятия:

- организационный момент;
- значимость научных положений темы, ее актуальность для последующей учебной или практической деятельности специалиста;
- определение цели занятия;
- актуализация опорных знаний (контроль исходного уровня). На данном этапе используются разнообразные методы: входной тест-контроль, устный опрос, фронтальный опрос, терминологический диктант, выполнение манипуляций и др.;
- основная часть занятия: ознакомление с техникой безопасности работы в лаборатории, оборудованием и методикой проведения работы, ходом работы, самостоятельное изучение темы с помощью учебной литературы, обучающих программ и т. д.;
- закрепление знаний и умений по теме: оценивается текущий уровень знаний обучающихся с помощью контрольных вопросов, тестовых заданий, решения ситуационных задач, тестов по дисциплине.

Онлайн практическое занятие проводится в случае дистанционной формы обучения с использованием платформ Moodle, BigBlueButton, Discord, ВКонтакте и др.

Самостоятельная работа обучающихся, наряду с аудиторной, представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Обучающиеся приобретают навыки самостоятельного планирования и организации собственного учебного процесса, что обеспечивает переход к непрерывному послевузовскому образованию (прежде всего к самообразованию) по завершении обучения в вузе.

***Формы самостоятельной работы обучающихся и самоконтроля знаний*:**

- изучение основной и дополнительной литературы;
- выполнение письменных домашних заданий в виде конспектирования отдельных вопросов лекционного материала, составления схем и таблиц;
- подготовка письменных рефератов и устных докладов по вопросам тем, вынесенных на самостоятельное изучение;
- просмотр и анализ научных видеофильмов по изучаемым темам;
- написание кратких эссе по каждой теме курса;
- решение ситуационных задач, тестов и подготовка к текущему контролю знаний.

1.5. Формы контроля результатов обучения по дисциплине. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

– форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Текущий контроль знаний обучающихся по дисциплине осуществляетсяв соответствии с Положением о текущем контроле ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

Формы организации обучения и виды контроля знаний

<table>
<tr><th>Формы организации обучения</th><th>Виды контроля</th></tr>
<tr><td>Лекции</td><td rowspan="5">Текущий контроль:
- фронтальный опрос (устный или письменный);
- тестирование;
- решение ситуационных задач;
- контрольные работы.
Выходной контроль – промежуточная аттестация: зачет</td></tr>
<tr><td>Практические занятия</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>Интерактивные формы (ситуационные задачи, обсуждение сложных и дискуссионных проблем и др.).</td></tr>
<tr><td>Участие в научно-исследовательской работе кафедры.</td></tr>
</table>

Текущий контроль знаний проводится на практических занятиях и включает в себя оценку теоретических знаний и практических навыков: устный и тестовый опрос, решение ситуационных задач.

Промежуточная аттестация представлена дифференцированным зачетом, который представляет собой устный ответ на вопросы к зачету. Итоговая оценка представляет собой накопительную (суммарную) оценку из накопленных обучающими за время прохождения дисциплины.

Критерии оценивания результатов обучения

Основой для определения уровня знаний, умений, навыков являются критерии оценивания – полнота и правильность:

- правильный, точный ответ;

- правильный, но неполный или неточный ответ;
- неправильный ответ;
- нет ответа.

При выставлении оценок учитывается классификации ошибок и их качество:

- грубые ошибки;
- однотипные ошибки;
- негрубые ошибки;
- недочеты.

Оценочные шкалы текущего контроля знаний

Успешность освоения обучающимися дисциплины, навыков и умений оценивается по 5-ти балльной системе: «5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2» - неудовлетворительно. Максимальное значение рейтинговых баллов – 5 баллов.

Критерии оценивания на практическом занятии

«отлично»	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы; знание элементов занятия – обучающийся должен знать, понимать, уметь; четкое, ясное изложение учебного материала, ответы без наводящих вопросов, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы занятия и выполнении практической части.
«хорошо»	Выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы; знание элементов занятия – обучающийся должен знать, понимать, уметь; четкое, ясное изложение учебного материала, ответы могут быть не исчерпывающими с наводящими вопросами, точные и ясные формулировки, активная работа при обсуждении темы занятия и выполнении практической части.
«удовлетворительно»	Раздел внеаудиторной самостоятельной работы выполнен не в полном объеме. Обучающийся затрудняется самостоятельно и последовательно излагать ответ, но правильно отвечает на поставленные вопросы. Практическая часть работы выполнена не в полном объеме.
«неудовлетворительно»	Не выполнен раздел внеаудиторной самостоятельной работы, незнание элементов занятия. Обучающийся затрудняется самостоятельно излагать ответ, не ориентируется в дополнительных вопросах, относящихся к важнейшим вопросам темы занятия. Практическая часть работы не выполнена.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы:

- студент получает 5 баллов («отлично»), если ответ был правильный, полный, логично построенный; с использованием дополнительного материала и специальных терминов; с умением иллюстрировать практические навыки и умения;
- студент получает 4 баллов («хорошо»), если ответ был правильный, полный, логично построенный; с использованием дополнительного материала и специальных терминов; с умением иллюстрировать практические навыки и умения, но в ответе имеются негрубые ошибки или неточности;

- студент получает 3 балла («удовлетворительно») при схематичном неполном ответе, неумении оперировать специальными терминами или их незнании, не владении практическими навыками и умениями в рамках изучаемой дисциплины;
- студент получает 2 балла («неудовлетворительно») при ответе на вопрос с грубыми ошибками, незнании специальной терминологии, не владении практическими навыками и умениями в рамках изучаемой дисциплины.

Для оценки решения тестовых заданий используется шкала:

- «неудовлетворительно» - менее 70% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 70% и более, но менее 80% правильных ответов;
- «хорошо» - 80% и более, но менее 90% правильных ответов;
- «отлично» - 90% и более правильных ответов.

Примеры тестовых заданий для текущего контроля успеваемости:

1. **Места функциональных контактов, образуемых нейронами, называются**

Варианты ответа:

A. синапсами;
B. медиаторами;
C. рецепторами;
D. микротрубочками;

2. Взаимодействие анализаторов на корковом уровне обеспечивается:

Варианты ответа:

A. первичной зоной анализатора;
B. вторичной зоной анализатора;
C. ассоциативными зонами коры;
D. всеми перечисленными зонами.

3. Совокупность образований, включающих в себя рецепторы, афферентные нейроны, проводящие пути и проекционные зоны коры больших полушарий, называется:

Варианты ответа:

A. органом чувсты;
B. анализатором;
C. рецептором;
D. сенсорной системой.

4. Раздражитель, к действию которого рецептор приспособлен в процессе эволюции, называется:

Варианты ответа:

A. физическим;
B. физиологическим;
C. адекватным;
D. биологическим.

5. Изменение чувствительности рецепторов в сторону повышения называется:

Варианты ответа:

A. возбудимостью;
B. сенсибилизацией;
C. десенсибилизацией;
D. специфичностью.

Эталоны ответов:

1-A, 2-B, 3-C, 4-C, 5-B

Критерии оценивания ситуационных задач аналогичны критериям оценки устного ответа.

Примеры ситуационной задачи для текущего контроля успеваемости:

1. Испытуемый жалуется на нарушения сна, постоянно возвращающиеся мысли о том, что не случилось, но могло случится, учащенное сердцебиение и сухость во рту, повышение артериального давления.

Вопросы:

1. Как называется подобное состояние?

2. Какой протокол БОС-тренингов рекомендовать в этом случае? На коррекцию каких параметров они должны быть направлены?

Ответы:

1. Испытуемый находится в состоянии психологического стресса.

2. Рекомендуется проведение сеансов БОС по ВСР, индексу напряжения, мощности альфа-ритма ЭЭГ.

Оценочные шкалы промежуточной аттестации

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется пятибалльная система.

«отлично»	Обучающийся показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые умения и навыки.
«хорошо»	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал основные умения и навыки.
«удовлетворительно»	Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки.
«неудовлетворительно»	Обучающийся имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками.

2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Механизмы интеграции физиологических процессов в нервной и двигательной системах организма

1. Высшая и низшая нервная деятельность, их единство.
2. Роль ЦНС в интегративной приспособительной деятельности организма.
3. Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС.
4. Нейроны и их синапсы.
5. Методы исследования функций ЦНС.
6. Нейромодуляторы и их функции. Эндорфины.
7. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций.
8. Роль коры головного мозга в формировании системной деятельности организма.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем различия организации высшей и низшей нервной систем?
2. Из каких элементов состоит нейрон?
3. В чем заключается интегративная роль нейрона?
4. Что такое нейромедиаторы?
5. В чем отличие нейромодуляторов и нейромедиаторов?

Тема 2. Механизмы интеграции физиологических процессов в сенсорных и висцеральных системах организма

1. Общие принципы строения сенсорных систем, роль в поддержании функционального состояния организма, классификация.
2. Механизмы восприятия действия раздражителей внешней и внутренней среды организма рецепторами.
3. Общий план строения зрительная сенсорная система. Бинокулярное зрение, рефракция, аккомодация, острота зрения.
4. Центральные и периферические механизмы координации зрительной и глазодвигательной функций.
5. Роль зрительной системы в интегративной деятельности организма.
6. Особенности строения и свойств звуковоспринимающего и звукопроводящего аппаратов, обеспечивающие функцию слуха. Механизмы восприятия и анализа звуков.
7. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах слуховой системы.
8. Особенности строения и свойств рецепторного отдела, обеспечивающие восприятие и оценку положение тела в пространстве в статике и при перемещении.
9. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах вестибулярной системы.
10. Реакции организма на раздражение вестибулярного аппарата.
11. Обонятельная система. Рецепция запахов. Проводящие пути и центральные отделы обонятельной системы.
12. Соматовисцеральная сенсорная система. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах.
13. Терморецепция. Роль кожи, внутренних органов, сосудов и центральной нервной системы в терморецепции. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах. Реакции организма на действие тепла и холода.

14. Ноцицепция. Рецепция болевых раздражений. Особенности строения и свойств проводящих путей и центральных отделов. Центральные механизмы боли.
15. Проприоцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Особенности строения проводящих путей и центральных отделов. Роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании мышечного тонуса, позы и движений.
16. Интероцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Виды интероцептивной чувствительности. Реакции организма на раздражение интероцепторов. Роль интероцеции в поддержании г
17. Вкусовая система. Проводящие пути и центральные отделы вкусовой системы.
18. Вегетативная нервная система. Функции ВНС.
19. Современные представления о механизме возникновения первичной ритмики дыхательного центра.
20. Рецепторы органов дыхания, их роль в создании оптимального режима дыхания.
21. Периферические и центральные хеморецепторы, их роль в создании адекватного уровня легочной вентиляции.
22. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная и гуморальная. Авторегуляторные механизмы сердца.
23. Механизмы регуляции пищеварения.
24. Роль вегетативной и соматовисцеральной систем в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы общие принципы строения сенсорных систем, роль в поддержании функционального состояния организма?
2. Каков общий план строения зрительная сенсорной системы?
3. Каковы центральные и периферические механизмы координации зрительной и глазодвигательной функций?
4. Какова роль зрительной системы в интегративной деятельности организма?
5. Каковы особенности строения и свойств звуковоспринимающего и звукопроводящего аппаратов, обеспечивающие функцию слуха?
6. Какова особенности строения и свойств рецепторного отдела, обеспечивающие восприятие и оценку положение тела в пространстве в статике и при перемещении?
7. Каковы механизмы передачи и обработки информации в проводящих путях и центральных отделах вестибулярной системы?
8. Каково строение проводящих путей и центральных отделов обонятельной системы?
9. Какова роль кожи, внутренних органов, сосудов и центральной нервной системы в терморецепции?
10. Каковы механизмы передачи и обработки информации в проводящих путях и центральных отделах. Реакции организма на действие тепла и холода.
11. Каковы особенности строения и свойств проводящих путей и центральных отделов?
12. Каковы особенности строения проводящих путей и центральных отделов?
13. Каковы виды интероцептивной чувствительности?
14. Каково строение проводящих путей и центральных отделов вкусовой системы?
15. Какова роль вегетативной и соматовисцеральной систем в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов?

Тема 3.
Механизмы интеграции физиологических процессовв эндокринной системе организма

1. Общая характеристика желез внутренней секреции.

2. Функции желез внутренней секреции.
3. Физиологическая организация эндокринных функций: биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи.
4. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.
5. Типы гормональных рецепторов. Специфичность и множественность гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли.
6. Участие эндокринной системы в интегративной приспособительной деятельности организма.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие типы желез внутренней секреции Вы знаете?
2. Какие виды гормонов вы знаете?
3. В чем заключается механизм действия гормонов?
4. Назовите типы гормональных рецепторов.
5. Какая роль эндокринной системы в интегративной деятельности организма?

Тема 4. Информационные принципы управления. Развитие и усложнение регуляторных систем.

1. Основные принципы управления. Информационный контур и информационное поле.
2. Классификация современных информационных систем.
3. Целенаправленное поведение, его системные механизмы (на примере пищедобывательного поведения).
4. Архитектура целостного поведенческого акта с позиции теории функциональных систем (П.К.Анохин).
5. Генетические сети как элементарные объекты регуляции.
6. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: эффект "обнейтраливания".
7. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: стабилизирующий отбор.
8. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: движущий отбор.
9. Латентный фенотип как резерв эволюционной адаптации организмов.
10. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: дестабилизирующий отбор.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы основные принципы управлении?
2. Какова классификация современных информационных систем?
3. Какова архитектура целостного поведенческого акта с позиции теории функциональных систем?
5. Назовите регуляторные системы с отрицательной обратной связью: эффект "обнейтраливания".
6. Назовите регуляторные системы с отрицательной обратной связью: стабилизирующий отбор.
7. Назовите регуляторные системы с отрицательной обратной связью: движущий отбор.
8. Назовите регуляторные системы с отрицательной обратной связью: дестабилизирующий отбор.

3. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Таламус это:

A. отдел промежуточного мозга, отвечающий за генерацию ритмической активности и распространяющий синхронизированные влияния на вышележащие отделы мозга;
B. модулирующая система мозга, определяющая мотивационное возбуждение;
C. часть головного мозга, выбрасывающая в кровь адреналин.

2. Физиологическое понятие, заимствованное из концепции функциональных систем П.К. Анохина используемое для объяснения физиологической основы высших психических функций, есть:

A. нейропсихологический синдром;
B. системный анализ;
C. функциональная система;
D. факторный анализ.

3. Модулирующая система мозга, определяющая мотивационное возбуждение и ответственная за эмоциональное состояние человека тесно связано с деятельностью:

A. ретикулярной формации;
B. лимбической системы;
C. вегетативной системы;
D. коры больших полушарий.

4. Взаимодействие анализаторов на корковом уровне обеспечивается:

E. первичной зоной анализатора;
F. вторичной зоной анализатора;
G. ассоциативными зонами коры;
H. всеми перечисленными зонами.

5. Совокупность образований, включающих в себя рецепторы, афферентные нейроны,проводящие пути и проекционные зоны коры больших полушарий, называется:

E. органом чувсты;
F. анализатором;
G. рецептором;
H. сенсорной системой.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Тема 1. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Интегративная функция нейрона

Цель: Изучить механизмы мембранного потенциала покоя, потенциала действия, проведения возбуждения по нервным волокнам и передачи возбуждения в синапсах.

Задачи работы:

1. Ознакомиться со свойствами возбудимых тканей.
2. С помощью программы «Виртуальная физиология» изучить механизмы генерации потенциала покоя и потенциала действия нейронов.
3. Определить скорость проведения возбуждения в разных типах нервов.

Оборудование: компьютер, программа «Виртуальная физиология» (LuPraFi-Sim).

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Физиологические основы психической деятельности основаны на трех основных теориях:

1. Рефлекторная теория. Основатель Р. Декарт (17 век).
2. Теория отражения (восприятия): пространственно-временная структура мира кодируется в мозгу в виде нервной модели, которая изоморфна внешней реальности
3. Теория системной работы мозга. Этапы формирования:

– Локализационизм (краниология или френология Франца Галля)

– Эквипотенциальность (Карл Лешли).

– Системная модель (Александр Романович. Лурия). Психика основана на работе следующих гибких и жестких звеньев (блоков).

Три жестких блока:

А. Регуляции тонуса и бодрствования (ретикулярная формация и др. структуры).

Б. Приема, хранения и переработки информации (корковое представительство анализаторов).

В. Программирования сложных форм поведения (лобная кора).

Структурной и функциональной единицей нервной системы является нервная клетка – нейрон. Нейроны – специализированные клетки, способные принимать, обрабатывать, передавать, хранить и генерировать новую информацию. Нейронная концепция создана трудом многих ученых, прежде всего К. Гольджи и С. Рамон-и-Кахала. Сейчас известно, что число нейронов мозга человека приближается к 200 миллиардам. На одном нейроне может быть до 10 тысяч синапсов. Нейроны, организующие единую функцию, образуют так называемые популяции, ансамбли, колонки, ядра.

Функционально в нейроне выделяют следующие части:

- воспринимающую – дендриты, мембрана сомы нейрона;
- интегративную – сома с аксонным холмиком;
- передающую – аксонный холмик с аксоном.

Как показали исследователи из Берлинского университета (2020) отдельные дендриты могут сами обрабатывать сигналы, получаемые от соседних нейронов, прежде чем передать их в качестве входных данных для общего ответа клетки. Крошечные обособленные области в дендритных ветвях корковых нейронов способны выполнять сложные операции математической логики, например «исключающее ИЛИ» (двоичный вывод 1 получается в том случае, если один, но только один из входных сигналов равен 1) .

Синапсами называются контакты, которые устанавливают нейроны. Синапс состоит из пресинаптической части (окончание аксона, передающее сигнал), синаптической щели и постсинаптической части (структура воспринимающей клетки). Синапсы классифицируют:

1. По местоположению. Выделяют нервно-мышечные синапсы и нейро-нейрональные, последние в свою очередь делятся на аксосоматические, аксоаксональные,

аксо-дендритические, дендро-соматические.

2. По характеру действия на воспринимающую структур. Синапсы могут быть возбуждающими и тормозящими.

3. По способу передачи сигнала. Синапсы делят на электрические, и химические.

Химические синапсы структурно представлены пресинаптической частью, синаптической щелью и постсинаптической частью. Пресинаптическая часть химического синапса образуется расширением аксона по его ходу или окончания (рис. 2.19). В пресинаптической части имеются пузырьки. Каждый пузырек содержит квант медиатора. Эти синапсы могут быть возбуждающими и тормозящими. В возбуждающем синапсе под действием медиатора на специальный рецептор повышается проницаемость постсинаптической мембраны для ионов Na+. Возникновение потока ионов Na+ из синаптической щели через постсинаптическую мембрану ведет к ее деполяризации и вызывает генерацию возбуждающего постсинаптического потенциала (ВПСП). Величина ВПСП зависит от количества выделившегося медиатора и может составлять 0,12–5,0 мВ. Под влиянием ВПСП деполяризуются соседние с синапсом участки мембраны, затем деполяризация достигает аксонного холмика нейрона, где возникает возбуждение, распространяющееся на аксон. ВПСП возникает в нейронах при действии в синапсах ацетилхолина (АЦХ), норадреналина, дофамина, серотонина, глутаминовой кислоты и т.д.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

Задание 1. Заполнить таблицу «Возбудимые ткани». Раскрыть суть свойств возбудимых тканей

Виды	Свойства
1.Нервная 2.Мышечная 3.Железистая	Возбудимость
	Рефрактерность
	Проводимость
	Лабильность
	Сократимость
	Автоматия

Задание 2. По программе «Виртуальная физиология (LuPraFi-Sim)» изучить изменения мембранного потенциала (МП) мышечного волокна и определить величину разности потенциалов на экране вольтметра. Описать три основных механизма поддержания МП.

Задание 3. По программе «Виртуальная физиология (LuPraFi-Sim)» проследить за формированием деполяризационной волны и определить величину потенциала действия (ПД). Зарисовать ПД и подписать его фазы (рис. 1).

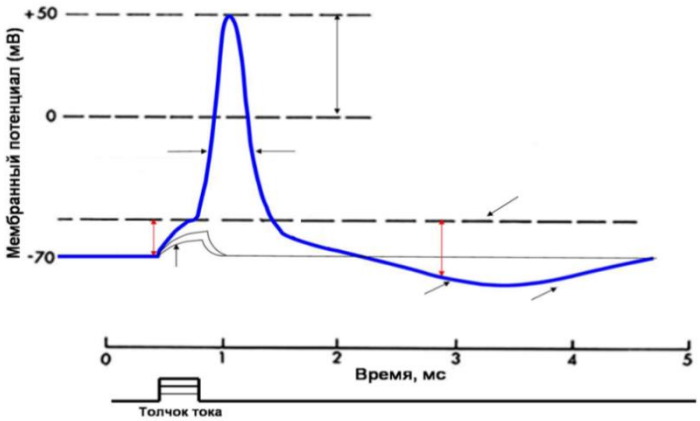

Рис. 1. Потенциал действия нейрона и его фазы.

Задание 4. Определение скорости проводимости и ее зависимости от диаметра аксона, а также от отсутствия или наличия миелина

Работа проводится в программе «Виртуальная физиология» (LuPraFi-Sim), раздел нервная система, подраздел «Определение скорости проводимости и ее зависимости от диаметра аксона, а также от отсутствия или наличия миелина». Ознакомление с теорией, экспериментальной установкой и принципом действия.

Технология:

1. Воздействуйте электрическим током на седалищный нерв лягушки и узнайте время, понадобившееся для того, чтобы потенциал действия (ПД) распространился на заранее определенное расстояние. Определите скорость проводимости для такого типа нерва. Запишите результаты в первый пункт в таблицу:

№	Название нерва	Расстояние, мм	Время, с.	Скорость, м/с

2. Воздействуйте электрическим током на не имеющий миелина нерв лягушки и узнайте время, понадобившееся для того, чтобы ПД распространился на заранее определенное расстояние. Определите скорость проводимости для этого типа нерва. Запишите результаты в таблицу.
3. Воздействуйте электрическим током на покрытый миелиновой оболочкой нерв крысы и узнайте время, понадобившееся для того, чтобы ПД распространился на заранее определенное расстояние. Определите скорость проводимости для этого типа нерва. Запишите результаты в таблицу.
4. Сравните скорость проведения возбуждения в разных типах нервов. Сделайте вывод о зависимости скорости проведения возбуждения по нервному волокну от диаметра аксона, а также от отсутствия или наличия миелина.
5. Опишите основные законы проведения возбуждения по нервным волокнам.

Ответьте на контрольные вопросы

1. Из каких элементов состоит нейрон?
2. Какие виды электрических потенциалов нейрона вы знаете?
3. В чем заключается интегративная роль нейрона?
4. Что такое нейромедиаторы?
5. В чем отличие нейромодуляторов и нейромедиаторов?

Рекомендуемая литература

1. Бабенко, В.В. Центральная нервная система: анатомия и физиология : учебник / В.В. Бабенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 214 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-9275-2031-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492969 (22.06.2019).
2. Баулина, М.Е. Нейропсихология: учебник для вузов / М.Е. Баулина. - Москва :Владос, 2018. - 393 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-906992-83-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486071 (22.06.2019).
3. Воробьева, Е.В. Психофизиология детей и подростков : учебное пособие / Е.В.

Воробьева, И.А. Кайдановская ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 176 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2670-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500160 (26.08.2019).

4. Ляксо, Е. Е. Возрастная физиология и психофизиология : учебник для академического бакалавриата / Е. Е. Ляксо, А. Д. Ноздрачев, Л. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00861-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433196 (дата обращения: 25.04.2020).

Методические материалы:

1. Красноперова, Н.А. Возрастная анатомия и физиология : практикум / Н.А. Красноперова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2016. - 216 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0459-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=470051 (11.12.2018).

2. Психофизиология профессиональной деятельности : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О.О. Заварзина, Р.В. Козьяков, Н.Р. Коро и др. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 546 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4637-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298131 (26.08.2019).

3. Безденежных, Б.Н. Психофизиология : учебно-методический комплекс / Б.Н. Безденежных. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 207 с. - ISBN 978-5-374-00213-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90716 (27.08.2019).

Тема 2. Электроэнцефалография как метод изучения функционального состояния ЦНС

Цель работы: Изучить методику регистрации и анализа ЭЭГ.

Задачи:

1. Проанализировать особенности ЭЭГ в условиях относительного покоя.
2. Оценить динамику ЭЭГ при открывании и закрывании глаз.
3. Охарактеризовать пространственное распределение частотных компонентов ЭЭГ.

Оборудование: электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр 5», гель электропроводный, спирт, вата, электроэнцефалографический шлем, сантиметровая лента.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Отделы головного мозга и их связь с психической деятельностью человека:

1. Продолговатый мозг и мост: обеспечивают контроль дыхания, кровообращения и других жизненно важных функций.

2. Средний мозг: содержит четверохолмие, в нем расположены подкорковые центры ориентировочного рефлекса. В составе среднего мозга и на его границах находятся черное вещество, синее пятно и ядра шва – формируют восходящие путиаминергических систем мозга. Важной структурой также является ретикулярная формация (РФ) – сеть связанных между собой нейронов ствола. Восходящие влияния РФ среднего мозга к неокортексу повышают его тонус

3. Промежуточный мозг содержит эпифиз, таламус и гипоталамус с гипофизом. Эпифиз регулирует биоритмы, вырабатывая мелатонин. Таламус – «коммутатор» мозга, распределяет сигналы, поступающие к разным корковым регионам.

4. Мозжечок выполняет расчет движений («сопроцессор больших полушарий»), хранит двигательную память.

5. Передний мозг (полушария): кора и подкорковые ядра (базальные ганглии).

Базальные ганглии интегрируют побуждающие мотивации и подавляющие импульсы, контролируя двигательную активность. Их связи позволяют контролировать пути от коры, запуск движений. Базальные ядра контролируют двигательную активность и в прямом смысле управляют нашими желаниями, зависимостями и т. д., то есть если мы почувствовали откуда-то запах пирожного, от которого без ума, то именно базальные ганглии скомандуют нам идти туда, откуда пахнет, и попытаться сделать всё, чтобы еда оказалась у нас. Однако ганглии генерируют не только побуждающие импульсы, но и подавляющие, запрещающие; то есть исполнение желания, в конечном счёте, зависит от баланса между противоположно направленными сигналами в базальных ганглиях. Например, если впереди слишком опасно, то, как бы вкусно там не пахло, идти туда не следует, и нейронный стоп-сигнал оказывается здесь как нельзя кстати.

В коре мозга выделяют сенсорные, моторные и ассоциативные области

Для оценки функционального состояния коры большого мозга человека используется регистрация генерируемых ею колебаний электрических потенциалов. Динамика заряда мембраны нейронов (ВПСП, ТПСП), глии, процессы, происходящие в аксонном холмике, в аксоне определяют ее суммарную электрическую активность. В случае, если электрод располагается в подкорковой структуре, регистрируемая через него активность называется субкортикограммой, если электрод располагается в коре мозга – кортикограммой. Наконец, если электрод располагается на поверхности кожи головы, то регистрируется суммарная активность как коры, так и подкорковых структур. Это проявление активности называется электроэнцефалограммой (ЭЭГ).

Все виды активности мозга в динамике подвержены усилению и ослаблению и сопровождаются определенными ритмами электрических колебаний. Выделяют следующие ритмы ЭЭГ (рис. 2).

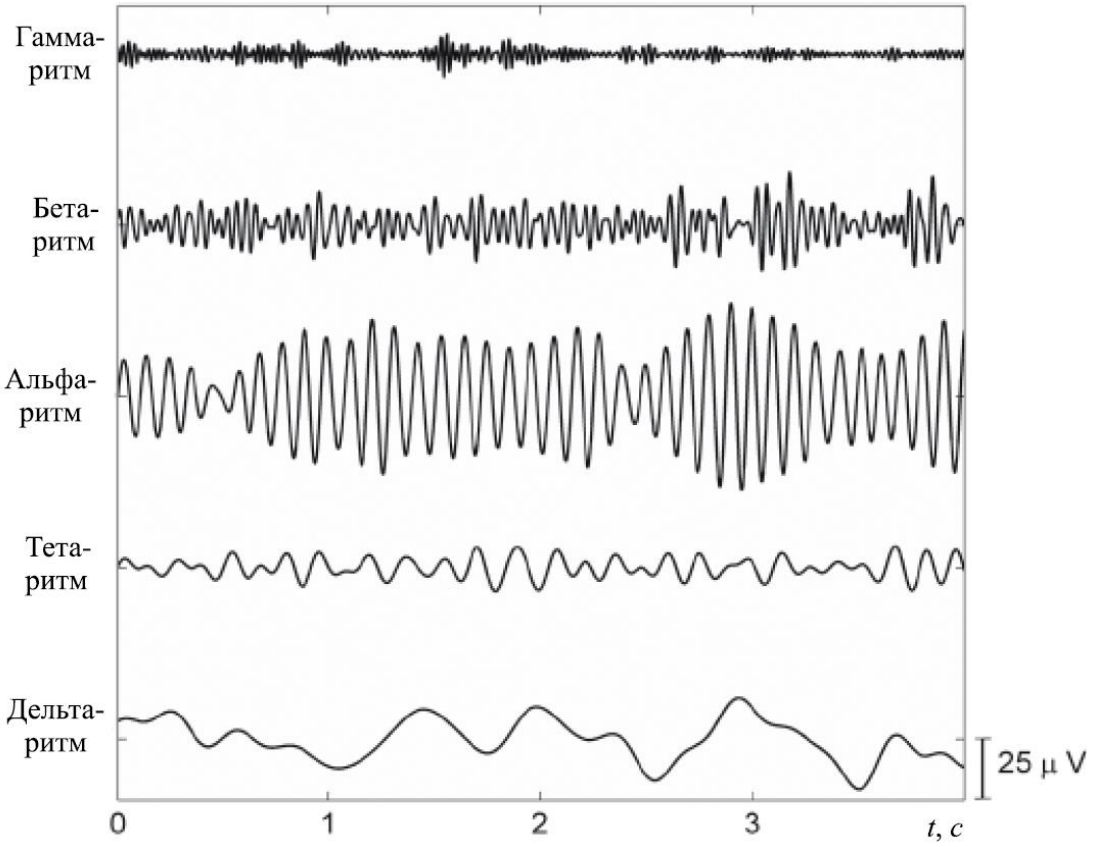

Рис. 2. Ритмы ЭЭГ.

Дельта-ритм – 0,5–4 Гц. Соответствует состоянию сна, но если регистрируется в состоянии бодрствования – может быть показателем патологии. Является основным ритмом у пресмыкающихся. Мощность дельта-ритма отражает неудовлетворенность основных потребностей!

Тега-ритма – 4–8 Гц. Выявляется при эмоциональном напряжении, утомлении, дремоте. Амплитуда медленных ритмов составляет 100–300 мкВ. Основной ритм ЭЭГ у большинства млекопитающих (и детей в возрасте до 10 лет!). Отражает степень неопределенности при решении когнитивных задач.

Альфа-ритм – 8–13 Гц. Регистрируется в покое при отсутствии внешних раздражений (амплитуда – приблизительно 50 мкВ). Основной ритм ЭЭГ у приматов, в том числе у взрослых людей. Связан с развитием лобных долей и степенью контроля ими остальных областей мозга. Альфа-ритм подавляется при выполнении когнитивных задач. Его разновидность мю-ритм подавляется при движениях и наблюдении за движениями других! Падение мощности мю-ритма отражает степень активации системы «зеркальных нейронов».

Бета-ритм (14–30 Гц) сопровождает активную деятельность (амплитуда 25 мкВ). Ритм повышен у людей, столкнувшихся с кажущимися неразрешимыми жизненными проблемами.

Гамма-ритм (30-70 Гц) отражает процесс экзальтации. Очаги гамма-ритма возникают в тех областях коры, где активированы контролируемые сознанием процессы. Усиливается в момент инсайта!

Когда на фоне покоя или другого состояния мозгу предъявляется новое быстрое нарастающее раздражение, на ЭЭГ регистрируются так называемые вызванные потенциалы (ВП). Они представляют собой синхронную реакцию множества нейронов данной зоны коры. ВП может состоять из первичного ответа или же из первичного и вторичного. Первичные ответы представляют собой двухфазные, позитивно-негативные колебания. Они регистрируются в первичных зонах коры анализатора и только при адекватном для данного анализатора стимуле.

Вторичные ответы более вариабельны по скрытому периоду, длительности,

амплитуде, чем первичные. Как правило, вторичные ответы чаще возникают на сигналы, имеющие определенную смысловую нагрузку, на адекватные для данного анализатора стимулы; они хорошо формируются при обучении.

Контрольные вопросы и задания.

1. Каковы функции лобных отделов коры мозга?
2. Какие отделы коры мозга достигают наибольшего развития в процессе эволюции.
3. Для чего регистрируют ЭЭГ в медицине? В психофизиологических исследованиях?
4. Какую информацию можно получить при анализе вызванных потенциалов?
5. Какие ритмы ЭЭГ доминируют у Вас, когда Вы ищете ответы на эти вопросы?

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. Размещение электроэнцефалографических датчиков.

Испытуемого усаживают в кресло. На голову надевают электроэнцефалографический шлем. Измеряют расстояние по сагитальной линии между носовой впадиной и затылочным бугром и расстояние между слуховыми проходами. Устанавливают заземляющий электрод. Референтные электроды (Al, A2) закрепляют на мочках ушей. Активные электроды устанавливают в соответствии с международной системой 10/20 (рис. 3). В точках установки электродов волосы раздвигают и тщательно протирают кожу спиртом. На металлическую часть электрода помещают электродный гель. Электроды закрепляют на голове с помощью шлема.

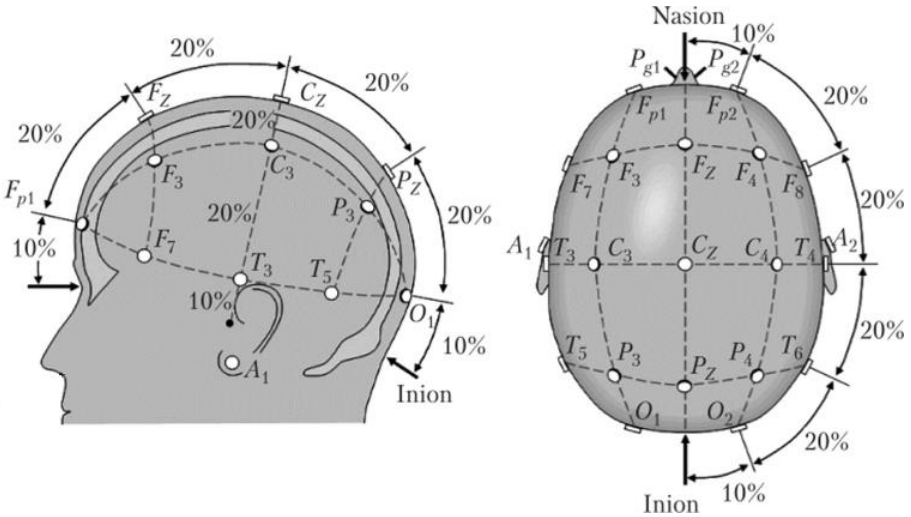

Рис. 3. Схема установки электродов для регистрации ЭЭГ у человека

2. Создание обследования. Запускают программное обеспечение Нейрон-Спектр.NET. Новое обследование, стиль - регистрация ЭЭГ, монтаж монополярный с объединенными ушными электродами. Внести данные обследуемого: ФИО, пол, возраст. В новом обследовании проверить сопротивление под электродами нажав кнопку «Импеданс»

3. Регистрация ЭЭГ. Включить режим мониторинга, затем кнопка «Запись. Глаза открыты». Провести регистрацию ЭЭГ при открытых глазах в течении 1-й минуты. Перейти в режим мониторинга, попросить обследуемого закрыть глаза, нажать кнопку «Запись. Глаза закрыты». Провести регистрацию ЭЭГ при закрытых глазах в течении 1-й минуты. Просят испытуемого решить в уме арифметический пример (например, умножить 15 на 12).

4. Анализ ЭЭГ. Перед анализом удалить артефакты. Для этого выделить артефактный участок кривой и правой кнопкой мыши отметить «как артефакт». Расстановка эпох анализа: Анализ, эпохи анализа, автоматическая расстановка эпох анализа. Амплитудный анализ и графическое представление: анализ, амплитуда ритмов волн, диаграммы. Построить диаграммы амплитуд ритмов для двух ситуаций: глаза открыты, глаза закрыты. Распечатать

кривые ЭЭГ и графики ритмов волн. Отметить лобные, височные, центральные, теменные и затылочные отведения ЭЭГ правого и левого полушария. Отметить дельта-, тета-, альфа- и бета-ритмы на диаграммах. Сравнивают записи ЭЭГ при различных функциональных состояниях человека: бодрствование с закрытыми глазами, бодрствование с открытыми глазами, мыслительная деятельность.

5. Сделать вывод о доминирующих ритмах ЭЭГ в различных функциональных состояниях, их пространственном распределении.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные функции ствола мозга?
2. Каковы основные функции мозжечка?
3. Роль базальных ядер в организации поведения?
4. В чем значение неокортекса для организации поведения человека?
5. Какие ритмы ЭЭГ Вы знаете?
6. Что такое вызванные ЭЭГ-потенциалы?
7. Каковы функции лобных отделов коры мозга?
8. Какие отделы коры мозга достигают наибольшего развития в процессе эволюции.
9. Для чего регистрируют ЭЭГ в медицине? В психофизиологических исследованиях?
10. Какую информацию можно получить при анализе вызванных потенциалов?
11. Какие ритмы ЭЭГ доминируют у Вас, когда Вы ищете ответы на эти вопросы?

Рекомендуемая литература

1. Бабенко, В.В. Центральная нервная система: анатомия и физиология : учебник / В.В. Бабенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 214 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-9275-2031-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492969 (22.06.2019).
2. Баулина, М.Е. Нейропсихология: учебник для вузов / М.Е. Баулина. - Москва :Владос, 2018. - 393 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-906992-83-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486071 (22.06.2019).
3. Безденежных, Б.Н. Психофизиология : учебно-методический комплекс / Б.Н. Безденежных. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 207 с. - ISBN 978-5-374-00213-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90716 (27.08.2019).
4. Воробьева, Е.В. Психофизиология детей и подростков : учебное пособие / Е.В. Воробьева, И.А. Кайдановская ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 176 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2670-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500160 (26.08.2019).
5. Дикая, Л.А. Основы психофизиологии : учебное пособие / Л.А. Дикая, И.С. Дикий ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Академия психологии и педагогики. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 128 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2264-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493027 (22.06.2019).
6. Красноперова, Н.А. Возрастная анатомия и физиология : практикум / Н.А. Красноперова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2016. - 216 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0459-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=470051 (11.12.2018).

7. Ляксо, Е. Е. Возрастная физиология и психофизиология : учебник для академического бакалавриата / Е. Е. Ляксо, А. Д. Ноздрачев, Л. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00861-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433196 (дата обращения: 25.04.2020).

8. Нейрофизиология. Основной курс : учебное пособие / А.А. Лебедев, В.В. Русановский, В.А. Лебедев, П.Д. Шабанов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 271 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9973-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499765 (22.06.2019).

9. Психофизиология профессиональной деятельности : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О.О. Заварзина, Р.В. Козьяков, Н.Р. Коро и др. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 546 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4637-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298131 (26.08.2019).

Тема 3. Взаимосвязь функционирования дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Коррекция психофизиологического состояния человека с помощью биологической обратной связи по частоте дыхания, вариабельности сердечного ритма.

Цель работы: освоение методики регистрации ЭКГ и проведения тренингов БОС по вариабельности сердечного ритма и индексу напряжения регуляторных систем.

Задачи:
1. Зарегистрировать ЭКГ испытуемого в условиях относительного покоя.
2. Рассчитать индекс напряжения регуляторных систем (ИН) и вариабельность сердечного ритма (ВСР).
3. Выбрать оптимальный для данного испытуемого протокол БОС-тренингов.
4. Провести сеанс БОС-тренингов.

Оборудование: АПК «Колибри» с БОС, гель электропроводный, спирт, датчики для ЭКГ одноразовые.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Правильность функциональных взаимоотношений является универсальным основополагающим принципом, обеспечивающим оптимальное функциональное состояние и максимальные адаптивные возможности организма. В этом плане кардиореспираторная система, являясь одной из наиболее важных систем жизнеобеспечения организма, часто рассматривается как индикатор функционального состояния целостного организма.

Согласно современным представлениям о кардиореспираторной системе ей отводится роль согласующего звена во взаимоотношениях механизмов регуляции и информации с морфологическими структурами. Изменения сердечного ритма в связи с деятельностью механизмов нервно-гуморальной регуляции можно рассматривать как результат активности различных звеньев вегетативной нервной системы, модулирующих сердечную деятельность, в том числе ритм сердца. Следует подчеркнуть, что систематические физические тренировки вызывают перестройку в функционировании сердечно-сосудистой и дыхательной систем, что расценивается как часть нормальной физиологической адаптации к физической нагрузке. Исследованию ритма сердца в процессе адаптации к тренировочным и стрессовым нагрузкам в последние десятилетия уделяется большое внимание.

Ритм и сила сердечных сокращений очень чутко реагируют на любые стрессорные воздействия и несут информацию о состоянии регулирующих их систем, регуляторноадаптивных возможностях организма. Повышение регуляторно-адаптивных возможностей зависит от степени увеличения парасимпатического звена регуляции, развивающегося в процессе тренировки. Рост симпатической регуляции при физических или эмоциональных перегрузках приводит к снижению адаптивных возможностей сердечного ритма и отражается на характеристиках сердечного ритма в исходном состоянии.

При исследовании адаптивных возможностей организма не менее важную роль играет оценка функции внешнего дыхания, так как именно дыхательная система определяет формирование начальной фазы адаптации к мышечной работе и отдыху.

Центр автоматической регуляции дыхательного ритма состоит из инспираторной и экспираторной областей, которые расположены в непосредственной близости с сердечно-сосудистым центром в продолговатом мозгу. Еще опытами Н.Е. Введенского и Л.А. Орбели (1950), а также в работах В.М. Покровского (2010) показаны функциональные взаимосвязи между дыхательным и сердечно-сосудистым центрами с возможностью иррадиации возбуждения.

Для снятия чрезмерного уровня стресса рекомендуется формировать навыки релаксационно-диафрагмального дыхания с удлиненным выдохом.

Диафрагмальное дыхание – это дыхание «животом» под воздействием сокращения и расслабления диафрагмы. Этот вид дыхания примечателен тем, что считается наиболее естественным и продуктивным. Так дышат младенцы, такое дыхание проявляется во сне у большинства людей. С точки зрения энергоэффективности брюшное дыхание также показывает более высокие результаты, чем грудное и верхнее грудное. Это значит, что дыхание требует меньших усилий, обеспечивая при этом наилучшее снабжение организма воздухом.

Показано, что практика диафрагмального дыхания приводит к рефлекторному снижению частоты сердечных сокращений на выдохе и увеличению вариабельности сердечного ритма.

Эффективным способом формирования навыков релаксации является использование в качестве контроля правильности дыхательных упражнений тренингов с биологической обратной связью (БОС) по параметрам частоты сердечных сокращений и индексу напряжения (ИН).Биологическая обратная связь (англ. biofeedback) — технология, включающая в себя комплекс исследовательских, немедицинских, физиологических, профилактических и лечебных процедур, в ходе которых человеку посредством внешней цепи обратной связи, организованной преимущественно с помощью микропроцессорной или компьютерной техники, предъявляется информация о состоянии и изменении тех или иных собственных физиологических процессов. Увеличение ВСР и снижение ИН, в свою очередь, приводит к снижению напряжения регуляторных систем, снижению тревожности и улучшением навыков самоегуляции.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

Испытуемого усадить в кресло. На грудь наложить датчик ЭКГ. Запустить программное обеспечение НейроТех.

Создание и настройка параметров обследования 1. Добавить нового пациента, внести данные обследуемого: ФИО, пол, возраст. Запустить новое исследование. Выбрать в качестве параметра регистрации частоту сердечных сокращений. Провести калибровку сигнала. Рассчитать вариабельность сердечного ритма (ВСР).

Проведение тренинга БОС по параметрам ЧСС. Установить диапазон значений ЧСС от 0 до 70. Провести дыхательный тренинг в течении 15 минут с перерывами каждые 5 минут. Проанализировать кривую результатов тренинга и сделать вывод о наличии или отсутствии изменений в характеристиках ЭКГ после проведения тренинга БОС по ЧСС.

Создание и настройка параметров обследования 2.Добавить нового пациента, внести данные обследуемого: ФИО, пол, возраст. Запустить новое исследование. Выбрать в качестве параметра регистрации индекс напряжения (ИН). Провести калибровку сигнала.

Проведение тренинга БОС по параметрам ИН. Установить диапазон значений ИН от 80 до 150 (нормативные значения). Провести тренинг в течении 15 минут с перерывами каждые 5 минут. Проанализировать кривую результатов тренинга и сделать вывод о наличии или отсутствии изменений в характеристиках ЭКГ после проведения тренинга БОС по ИН.

Контрольные вопросы

1. Какова взаимосвязь функционирования дыхательной и сердечно-сосудистой систем.
2. Какие типы дыхания вы знаете?
3. Как объективными методами можно определить степень напряжения регуляторных систем?
4. Что такое метод биологической обратной связи?
5. Предложите протокол БОС для снижения уровня стресса.

Рекомендуемая литература

1. Батуев, А. С. Физиология высшей нервной деятельности исенсорных систем Текст учебник для вузов по направлению и специальностям психологии А. С. Батуев. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Питер, 2009. – 317 с. ил.

2. Фундаментальная и клиническая физиология Учеб. для мед. вузов и биол. фак. ун-тов по специальности "Физиология" Под ред. А. Г. Камкина, А. А. Каменского. - М.: Academia, 2004. - 1072 с. ил.

3. Марков, Е. Л. Поляков и др.; под ред. А. Д. Ноздрачева. - М.: Академия, 2007. - 540, [1] с. ил.

4. Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем. Хрестоматия: Учеб. пособие Авт.-сост. Т. Е. Россолимо, И. А. МосквинаТарханова, Л. Б. Рыбалов; Акад. пед. и социал. наук, Моск. психол.-социал. ин-т. - М.; Воронеж: МОДЭК, 1999. - 568,[3] с. ил.

5. Физиология центральной нервной системы Текст учебное пособие для вузов по направлению "Биология", специальности "Физиология" Т. В. Алейникова и др.; под ред. Г. А. Кураева. - 3-е изд., доп. и испр. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 376,[5] с. ил.

6. Безруких, М. М. Возрастная физиология: Физиология развития ребенка Учеб. пособие для пед. вузов М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. - М.: Академия, 2002. - 412, [3] с. ил.

7. Нейротехнологии: нейро-БОС и интерфейс «мозг – компьютер» : монография / В.Н. Кирой, Д.М. Лазуренко, И.Е. Шепелев и др. ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Научно-исследовательский институт нейрокибернетики им. А. Б. Когана, Академии биологии и биотехнологии им. Д. И. Ивановского. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 244 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2232-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493251 (22.06.2019).

Тема 4. Формирование функциональных систем как основа адаптации организма Одновременная регистрация и анализ параметров ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ

Цель работы: освоить методику параллельной регистрации и анализа параметров ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ.

Задачи:

1. Освоить методику наложения датчиков ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ.
2. Провести анализ изменения параметров ЭЭГ в связи с изменениями ЭМГ и ЭКГ.
3. Оценит степень взаимосвязи параметров ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ.

Оборудование: АПК «Колибри» с БОС, гель электропроводный, спирт, вата, электроэнцефалографический шлем, одноразовые датчики для ЭКГ и ЭМГ.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Живой организм обладает способностью приспосабливаться к влиянию среды, формируя функциональную систему, в которой результат выступает главным системообразующим фактором. Адаптация представляет собой процесс формирования функциональной системы

Функциональные системы как объективно существующие самоорганизующиеся и саморегулирующиеся построения пронизывают всё мироздание - от атомных и молекулярных отношений до сложных космических явлений. Но наиболее отчётливо они представлены в живых организмах.

В процессе выполнения человеком любой двигательной деятельности, в том числе тренировочной и соревновательной, мы имеем дело не с отдельными мышцами, внутренними органами или биохимическими реакциями, а с целостным живым организмом, который в аспекте двигательных проявлений представляет собой двигательную функциональную систему.

Пониманию закономерностей целого организма в значительной степени способствовало развитие системного подхода в биологии и медицине и прогресс кибернетики как науки об управлении в живых и неживых организациях. П.К. Анохин раскрыл кибернетические принципы работы функциональных систем организма. Предложенное им понятие «функциональная система» наиболее полно отражает основной смысл кибернетических закономерностей при изучении систем с автоматической регуляцией. Основные физиологические закономерности таких систем были сформулированы ещё в 1935 г., т.е. задолго до того, как были опубликованы первые работы по кибернетике, однако смысл этих публикаций и формулировок в точности соответствовал тем принципам кибернетики, которые были опубликованы впоследствии. Он постулировал положение о том, что любая функциональная система организма работает по принципу саморегуляции с постоянной информацией о состоянии её конечного приспособительного результата. Наличие в центральной архитектонике функциональных систем аппарата предсказания свойств потребного результата - акцептора результатов действия - делает их универсальными организациями для оценки циркулирующей и поступающей к ним информации. Функциональная система по П.К. Анохину — это:

• законченная единица деятельности любого живого организма, состоящая из целого ряда узловых механизмов, которые обеспечивают логическое формирование поведенческого акта;

• всякая организация нервных процессов, в которой отдельные и разнообразные импульсы нервной системы объединяются на основе одновременного и соподчинённого функционирования, заканчивающегося полезным приспособительным эффектом для организма;

• динамическое понятие, в котором акцент ставится на законах формирования какого-либо функционального объединения, обязательно заканчивающегося полезным приспособительным эффектом и включающего в себя аппараты оценки этого эффекта;

• функциональное объединение различно локализованных структур и процессов на основе получения конечного приспособительного эффекта;

• круг определённых физиологических проявлений, связанных с выполнением какой-то определённой функции;

• комплекс нервных образований с соответствующими им периферическими рабочими органами, объединёнными на основе выполнения какой-либо вполне очерченной и специфической его функции;

• единица интеграции целого организма, складывающаяся динамически для достижения любой его приспособительной деятельности и всегда на основе циклических взаимоотношений, избирательно объединяющая специальные центрально-периферические образования;

• комплекс избирательно вовлечённых компонентов, у которых взаимодействия и взаимоотношения принимают характер взаимосодействия компонентов на получение фокусированного полезного результата;

• избирательное интегративное образование целого организма, создающееся при динамическом формировании любой качественно (специфически) очерченной деятельности целостного организма;

• система, обладающая способностью к экстренной самоорганизации, динамически и адекватно приспосабливающая организм к изменению внешней обстановки.

Системообразующим фактором и ведущим компонентом функциональной системы любой степени сложности является полезный приспособительный для системы и организма в целом результат. «Включение в анализ результата значительно изменяет общепринятые взгляды на систему вообще и даёт новое освещение ряду вопросов, подлежащих глубокому анализу. Прежде всего оказалось возможным всю деятельность системы и её всевозможные изменения представить целиком в терминах результата, что ещё более подчёркивает его решающую роль в поведении системы. Совокупная деятельность множества функциональных систем в их взаимодействии определяет сложные процессы гомеостазиса организма и его взаимодействия со средой обитания. Целый организм представляет слаженную интеграцию множества функциональных систем, одни из которых своей саморегуляторной деятельностью определяют устойчивость различных показателей внутренней среды - гомеостазис, другие - адаптацию живых организмов к среде обитания. Одни функциональные системы генетически детерминированы, другие складываются в индивидуальной жизни в процессе взаимодействия организма с разнообразными факторами внутренней и внешней среды, т.е. на основе обучения.

Теория функциональных систем сложилась со своими понятиями, манерой аргументации и логикой изложения. Как и другие теории, она строится на основе нескольких ведущих постулатов: 1) результат деятельности как объективный, ведущий показатель активности функциональных систем в организме; 2) саморегуляция — принцип динамической самоорганизации функциональных систем; 3) изоморфизм функциональных систем различного уровня; 4) голографиче-ский принцип отражения свойств целостной функциональной системы в деятельности составляющих её отдельных элементов; 5) избирательная мобилизация результатов деятельности отдельных органов и тканей в целостную организацию функциональной системы; 6) взаимосодействие элеменов в функциональных системах достижению их конечных результатов; 7) консерватизм и пластичность в деятельности функциональных систем; 8) иерархия функциональных систем; 9) мультипараметрическое взаимосодействие функциональных систем по конечным результатам; 10) последовательное динамическое взаимодействие функциональных систем; 11) системогенез как общий принцип становления функциональных систем. По своей архитектуре функциональная система целиком соответствует любой кибернетической модели с обратной связью, и поэтому изучение её свойств, по мнению самого П.К. Анохина, несомненно, послужит познанию любых систем с автоматической регуляцией. Функциональная система имеет однотипную организацию и включает следующие общие для

разных функциональных систем периферические и центральные узловые механизмы:

- полезный приспособительный результат как ведущее звено функциональной системы;
- рецепторы результата;
- обратную афферентацию, поступающую от рецепторов результата в центральные образования функциональной системы;
- центральную архитектуру, представляющую избирательное объединение нервных элементов различных уровней;
- исполнительные соматические, вегетативные и эндокринные компоненты, включающие организованное целенаправленное поведение.

Взаимосодействие компонентов системы достигается тем, что каждый из них под влиянием афферентного синтеза или обратной афферентации освобождается от избыточных степеней свободы, которые вместе содействуют получению надёжного конечного результата. Включение результата в функциональную систему исключает необходимость применять как несовершенные формулировки самой системы, так и многие другие («управляющая система», «управляемый объект», «биоуправление» и т.д.).

В функциональной системе соответствующий полезный приспособительный результат воспринимается специфическими рецепторами. Соотношение функций рецепторов с приспособительным результатом — это основной «узел», без которого нельзя представить саморегуляции. Каждый поведенческий результат имеет физические, химические, биологические, а для человека — социальные параметры, по которым постоянно происходит его оценка организмом. Параметры результата регистрируются соответствующими рецепторами, генетически настроенными на получение информации только определённой формы. Несмотря на генетический консерватизм рецепторов, воспринимающих конечный результат, функциональные системы являются в высшей степени пластичными организациями, способными достигать одного и того же приспособительного результата различными путями. Высокая пластичность функциональных систем определяется их центральными механизмами и широко разветвлённым взаимозаменяемым исполнительным аппаратом. Консерватизм рецепторов и чрезвычайная пластичность исполнительного аппарата делают функциональные системы удивительно точным механизмом, обеспечивающим на основе принципа саморегуляции устойчивость жизненно важных результатов, посредством чего и обеспечивается относительное постоянство внутренней среды организма и его устойчивость к экстремальным воздействиям.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. Наложение датчиков для регистрации физиологических параметров

Испытуемый располагается в удобном кресле, на него надевается шапочка с эластичными жгутами, регулируется под размер головы. Специальный гель для записи ЭЭГ наносится в углубления электродов. Кожа головы, где должны прилегать электроды, протирается спиртом для лучшей проводимости. Датчики ЭЭГ накладываются в центральные отведения. В качестве параметра регистрации сигнала ЭЭГ выбирается мощность сенсомоторного альфа-ритма ЭЭГ. Датчик ЭКГ накладывается на грудь (прикрепляется с помощью одноразовых электродов для ЭКГ). В качестве параметра регистрации выбирается показатель индекса напряжения регуляторных систем. Датчик ЭМГ накладывается на мышцы-сгибатели правой руки.

2. Регистрация физиологических параметров в различных функциональных состояниях.

Запись электрофизиологических параметров происходит в следующих ситуациях:

- спокойное бодрствование с закрытыми глазами в течении 2 минут;
- спокойное борствование с открытыми глазами в течекнии 2 минут;
- сжимание правой ррук в течении 2 минут;

- спокойное бодрствование с открытыми глазами, сопровождающееся тренировкой диафрагмально-релаксационного дыхания;
- спокойное бодрствование с закрытыми глазами, сопровождающееся тренировкой диафрагмально-релаксационного дыхания.

3. Обработка данных.

Зарегистрированная ЭЭГ, ЭМГ, ЭКГ предварительно оценивается визуально. Участки записей, содержащие большое количество артефактов, исключаются из обработки. Для дальнейшей обработки данных используется программа Нейрон-Спектр.NET. При помощи программы Нейрон-Спектр.NET открывается запись ЭЭГ, выделяется необходимый отрезок записи.

Производится сравнение параметров ЭЭГ, ЭМГ, ЭКГ в экспериментальных ситуациях. Делается вывод о связи физиологических параметров в различных функциональных состояниях.

4. Сделайте заключение по проделанной работе. Опишите полученные результаты в рабочей тетради.

Контрольные вопросы:

1. Какова связь между параметрами ЭМГ и мощностью сенсмоторного рита ЭЭГ?
2. Какова связь между типом дыхания и индексом напряжения регуляторных систем?
3. Какова связь между индексом напряжения регуляторных систем и мощностью сенсомоторного ритма ЭЭГ?
4. Каковы основные изменения физиологических параметров организма при выполнении физических упражнений?

Рекомендуемая литература

1. Бабенко, В.В. Центральная нервная система: анатомия и физиология : учебник / В.В. Бабенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 214 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-9275-2031-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492969 (22.06.2019).
2. Основы физиологии человека: учеб. для вузов: в 2 т. / подред. Б.И. Ткаченко. – СПб.: Международный фонд истории науки, 1994. – Т. 1. – 567 с.; Т. 2. – 412 с.
3. Физиология человека: в 4 т. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. –М.: Мир, 1986.
4. Функциональные системы организма: руководство / под ред.К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. – 432 с.
5. Физиология и патофизиология сердца. Пер. с англ. / Под ред. Н. Сперелакиса. В 2-х томах - М.: Медицина, 1990. Т. 1 - 624 с. ил., Т. 2 - 624 с. ил.

Тема 5. Особенности межполушарного взаимодействия головного мозга. Функциональная асимметрия головного мозга

Цель работы: освоить методику определения ведущего полушария испытуемого с помощью анализа паттернов ЭЭГ у испытуемых при выполнении функциональных проб, вовлекающих процессы вербального мышления.

Задачи:

1. Выбор когнитивных заданий, вовлекающих ресурсы левого или правого полушарий.
2. По изменениям паттерна ЭЭГ выявить ведущее полушарие испытуемого.

Оборудование: электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр-5», гель электропроводный, спирт, вата, электроэнцефалографический шлем, сантиметровая лента.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Одним из основных принципов функционирования больших полушарий мозга является асимметрия, которая определяется прежде всего расположением центров речи (в основном в левом полушарии).

Первым обратил внимание, что афазии развиваются при поражении левого полушария французский врач Марк Дакс в 1836 году. Те его пациенты, которые теряли подвижность правой стороны тела, одновременно теряли речь. Вывод – центр речи расположен в левом полушарии мозга. Вторично данный факт был установлен неврологом Полем Брока в 1865 году. П. Брока привел морфологические данные и показал, что центр речи расположен в задней части лобной доли левого полушария. Брока также заключил, что центр речи находится в полушарии, противоположном ведущей руке.

В 1868 году английский невролог Джон Джексон выдвинул идею о ведущем полушарии: «Два полушария не могут просто дублировать друг друга, если повреждение одного из них ведет к нарушению речи. Ведущей стороной для речи у большинства людей является левая сторона мозга. Левое полушарие – полушарие воли, правое – “животное”, автоматическое».

В XX веке на этой основе была создана следующая концепция: одно полушарие является доминантным для высших психических функций человека, а другое – подчиненным, субдоминантным

Два полушария (конечный мозг) соединены пятью связками (комиссурами). Самая большая – мозолистое тело. Левое полушарие получает информацию от правой стороны тела и ею управляет, и наоборот. В норме полушария обмениваются информацией, главным образом, через мозолистое тело. С 40-х годов XX века перерезка (расщепление) мозолистого тела применяется для лечения тяжелых форм эпилепсии. Исследование людей с расщепленным мозгом проводили в начале 60-х годов XX века Роджер Сперри и Майкл Газзанига. Применили тахистоскопическое предъявление изображений в левом и правом полуполях зрения. Каждое полушарие получает информацию от противоположного полуполя зрительного пространства.

Зрительные стимулы, предъявленные в правом поле зрения, легко опознаются и больной в состоянии их назвать. Зрительные стимулы, предъявленные в левом поле зрения больной сознательно не опознает, но может выбрать левой рукой из ряда объектов. Следовательно, левое полушарие связано с сознательными, правое – с бессознательными процессами

Z-линза позволяет предъявлять изображения любому из полушарий сколь угодно долго. Под влиянием исследований с Z-линзой обратили внимание на последствия повреждений правого полушария. Больные теряют способность ориентироваться в пространстве, узнавать лица, воспринимать и сочинять музыку. В результате к концу 60-х годов XX века пришли к выводу: левое полушарие – “вербальное”, а правое –

“пространственно-временное”.

Сейчас считают, что специализация левого полушария на обработке вербальной, а правого – пространственно-временной информации, является следствием их особых когнитивных стратегий. Когнитивная стратегия (стиль) – склонность к использованию одного и того же способа обработки информации при решении разных задач.

При повреждении левого полушария больной не может перейти от многозначности к однозначности (выделить главное в рисунке, тексте). Повреждения правого полушария приводят к нарушению восприятия многозначного контекста, поэзии, юмора, исчезают сложные сюжетные сновидения. Итог: левое полушарие – аналитические процессы (в т.ч., речь), задачи выполняет последовательно, отвечает за вербально-логическое мышление. С ним связывают “западный техницизм”. Правое полушарие – синтетические процессы, целостный подход (в т.ч. решение пространственно-временных задач). С ним связывают эмоции, подсознание, интуицию и “восточный мистицизм”. Правое полушарие теснее связано с эмоциями, поэтому лицо асимметрично

Классическая точка зрения: сознание у человека одно и расщепление полушарий не приведет к его удвоению. В частности, Дж. Экклс объясняет, что все человеческое “идет от речи”, поэтому сознание связано с левым полушарием. Однако М. Газзанига показал, что при определенных условиях в мозгу возникает два сознания. Основание – исследования больного П.С. с расщепленным мозгом. У этого человека, из-за заболевания эпилепсией, центр речи в детстве дополнительно сформировался в правом полушарии. Если к правому полушарию добавляется второй центр речи, возникает новое сознание – “второй человек”, со своими целями и системой ценностей.

В норме – все феномены культуры человечества являются продуктом единства полушарий. У особенно креативных людей сильнее активизируются связи между лобными и теменными долями коры обоих полушарий. RogerE. Beatyetal., 2017.

Джулиан Джейнс предполагает, что единству полушарий всего 3-4 тысячи лет: герои античных мифов не рефлексируют, а выполняют приказания Богов. Возможно, люди слышали «глас Божий», который являлся «голосом» правого полушария. Современное единое сознание появилось лишь с появлением письменности

Методы изучения индивидуальных особенностей асимметрии полушарий:

1. Дихотическое прослушивание (автор: Дорин Кимура). 70% населения лучше воспринимают тексты при подаче в правое ухо (центр речи в левом полушарии), а шумы − в левое (обработка правым полушарием).

2. Регистрация ЭЭГ при выполнении вербальных заданий

3. Проба Джуна Вада. Результаты теста Вада. Центры речи расположены в в левом полушарии у 93% населения, в том числе:

- у 95% правшей,
- у 70% левшей,
- у остальных – основной центр речи в правом полушарии.

Функциональная асимметрия полушарий мозга определяется не только расположением центров речи, но и доминированием правой руки у большинства населения.

В человеческой популяции правшей ~ 90%, левшей и амбидекстеров ~ 10%. Доминирование руки наследуется, есть ген “правого сдвига”. При наличии этого гена ребёнок вырастет правшой, при отсутствии – станет левшой или правшей с равной вероятностью.

Причины левшества и обратной асимметрии полушарий:

1. Отсутствует ген доминирования правой руки (но центр речи слева!).

2. Часть левшей зеркально симметричны по отношению к правшам (гомозиготные близнецы, центр речи справа).

3. Часть левшей генетические правши, но в перинатальный период у них была травма левого полушария (центр речи и ведущей руки «перебирается» в правое полушарие). В ряде случаев, когда центры речи оказываются в «пространственно-временном» полушарии, у

левшей выявляются экстраординарные творческие способности (Леонардо да Винчи, Микеланджело, Б. Франклин, П. Пикассо и т.д.)

Индивидуальные особенности асимметрии полушарий могут не зависеть от расположения центра речи и ведущей руки. У человека может преобладать когнитивный стиль с опорой на функции левого или правого полушария (ведущее полушарие). Человек с преобладанием правого полушария эмоционален, импульсивен (художественный тип). Кора мозга активируется в основном лимбической системой.

Ведущее левое полушарие – больший словарный запас и целеустремленность (мыслительный тип). Кора мозга активируется ретикулярной формацией и связанными с ней структурами. Нет преобладания – средний тип (гибкий когнитивный стиль).

У 60-70% взрослого населения ведущее левое полушарие. У 10-30% –правое полушарие. 10-20% – гибкий когнитивный стиль.

У 50% детей в возрасте трех лет ведущее полушарие не выявляется. У 30% – ведущее правое, и лишь у 20% –левое полушарие. Однако к восьми годам – картина как у взрослых.

У женщин степень функциональной асимметрии меньше за счет развития дополнительной речевой области в правом полушарии. Афазия при инсульте у женщин ~ в четыре раза реже, чем у мужчин. Различия в асимметрии полушарий у мужчин и женщин возникли в процессе эволюции.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ход работы:

1. Выбор когнитивных заданий, вовлекающих ресурсы левого или правого полушарий.

В качестве таких заданий можно предложить: Называйте города на букву «С».

Продумайте и предложите 3-4 иных заданий требующих активации вербального мышления.

2. Размещение электроэнцефалографических датчиков.

Испытуемого усаживают в кресло. На голову надевают электроэнцефалографический шлем. Измеряют расстояние по сагитальной линии между носовой впадиной и затылочным бугром и расстояние между слуховыми проходами. Устанавливают заземляющий электрод. Референтные электроды (Al, A2) закрепляют на мочках ушей. Активные электроды устанавливают в соответствии с международной системой 10/20. В точках установки электродов волосы раздвигают и тщательно протирают кожу спиртом. На металлическую часть электрода помещают электродный гель. Электроды закрепляют на голове с помощью шлема.

3. Создание обследования. Запускают программное обеспечение Нейрон-Спектр.NET. Новое обследование, стиль - регистрация ЭЭГ, монтаж монополярный с объединенными ушными электродами. Внести данные обследуемого: ФИО, пол, возраст. В новом обследовании проверить сопротивление под электродами нажав кнопку «Импеданс»

3. Регистрация ЭЭГ. Включить режим мониторинга, затем кнопка «Запись. Глаза открыты». Провести регистрацию ЭЭГ при открытых глазах в течении 1-й минуты. Перейти в режим мониторинга, попросить обследуемого закрыть глаза, нажать кнопку «Запись. Глаза закрыты». Провести регистрацию ЭЭГ при закрытых глазах в течении 1-2 минут. Провести запись ЭЭГ при предъявлении различных заданий, требующих вовлечения вербального мышления.

4. Анализ ЭЭГ. Перед анализом удалить артефакты. Для этого выделить артефактный участок кривой и правой кнопкой мыши отметить «как артефакт». Расстановка эпох анализа: Анализ, эпохи анализа, автоматическая расстановка эпох анализа. Амплитудный анализ и графическое представление: анализ, амплитуда ритмов волн, диаграммы. Построить диаграммы амплитуд ритмов для двух ситуаций: глаза открыты, глаза закрыты. Распечатать кривые ЭЭГ и графики ритмов волн. Отметить лобные, височные, центральные, теменные и затылочные отведения ЭЭГ правого и левого полушария. Отметить дельта-, тета-, альфа- и

бета-ритмы на диаграммах. Сравнивают записи ЭЭГ при различных функциональных состояниях человека: бодрствование с закрытыми глазами, бодрствование с открытыми глазами, мыслительная деятельность, требующая активации вербального мышления.

5. Сделать вывод о изменении мощности ЭЭГ правого и левого полушария в процессе выполнения когнитивных задач. Определить ведущее, для данной деятельности, полушарие.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключаются функции левого полушария?
2. В чем заключаются функции правого полушария?
3. Как изучают асимметрию полушарий?
4. Какова доля людей с центрами речи в правом полушарии?
5. Почему у левшей чаще встречаются нарушения речи?
6. Отличается ли мозг мужчин и женщин?

Рекомендуемая литература

1. Бабенко, В.В. Центральная нервная система: анатомия и физиология : учебник / В.В. Бабенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 214 с. : схем., ил. - ISBN 978-5-9275-2031-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492969 (22.06.2019).
2. Баулина, М.Е. Нейропсихология: учебник для вузов / М.Е. Баулина. - Москва : Владос, 2018. - 393 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-906992-83-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486071 (22.06.2019).
3. Нейротехнологии: нейро-БОС и интерфейс «мозг – компьютер» : монография / В.Н. Кирой, Д.М. Лазуренко, И.Е. Шепелев и др. ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Научно-исследовательский институт нейрокибернетики им. А. Б. Когана, Академии биологии и биотехнологии им. Д. И. Ивановского. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 244 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2232-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493251 (22.06.2019).
4. Нейрофизиология. Основной курс : учебное пособие / А.А. Лебедев, В.В. Русановский, В.А. Лебедев, П.Д. Шабанов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 271 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9973-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499765 (22.06.2019).
5. Пешкова, В.Е. Мозг и психика: теория системного подхода в психологии : монография / В.Е. Пешкова. - 3-е изд. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 628 с. : ил. - Библиогр. вкн. - ISBN 978-5-4475-3892-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274426 (22.06.2019).
6. Красноперова, Н.А. Возрастная анатомия и физиология : практикум / Н.А. Красноперова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2016. - 216 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0459-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=470051 (11.12.2018).

5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ (САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ) РАБОТЫ

7. Нейронная концепция Сантьяго Рамон-и-Кахаля.
8. Магнитоэнцефалография как новый метод исследования функций ЦНС.
9. Транскраниальная микрополяризация как новый метод коррекции психофизиологического состояния.
10. Фотохимические процессы в рецепторах сетчатки при действии света.
11. Функции пигментных, горизонтальных, биполярных и ганглиозных клеток сетчатки.
12. Теории цветоощущения. Основные формы нарушения цветового восприятия.
13. Поле зрения. Острота зрения. Основы коррекции нарушения рефракции. Адаптация, уровни адаптации.
14. Возрастные особенности зрения.
15. Обонятельная система. Рецепция запахов.
16. Восприятие и классификация запахов. Реакции организма на раздражение обонятельной системы.
17. Классификация вкусовых ощущений. Реакции организма на вкусовые раздражения.
18. Кожная чувствительность. Механорецепция. Виды рецепторов.
19. Реакции организма на действие тепла и холода.
20. Антиноцицептивные системы. Нейрохимия антиноцицепции. Понятие о принципах обезболивания. Проекционные и отраженные боли.
21. Проприоцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Особенности строения проводящих путей и центральных отделов. Роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании мышечного тонуса, позы и движений.
22. Интегративные функции мозга, обеспечивающие взаимодействие организма с внешней средой и приспособление организма к изменяющимся условиям существования.
23. Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы и инстинкты), их значение для приспособительной деятельности организма.
24. Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования.
25. Правила и физиологические механизмы образования условных рефлексов. Классификация условных рефлексов.
26. Парность в деятельности коры больших полушарий, функциональная асимметрия полушарий головного мозга человека и ее роль в реализации психических функций (речь, мышление и др.). Функции ассоциативной коры больших полушарий. Функции коры лобных долей.

6. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

1. Высшая и низшая нервная деятельность, их единство.
2. Роль ЦНС в интегративной приспособительной деятельности организма.
3. Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС.
4. Нейроны и их синапсы.
5. Методы исследования функций ЦНС.
6. Нейромодуляторы и их функции. Эндорфины.
7. Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций.
8. Роль коры головного мозга в формировании системной деятельности организма.
9. Общие принципы строения сенсорных систем, роль в поддержании функционального состояния организма, классификация.
10. Механизмы восприятия действия раздражителей внешней и внутренней среды организма рецепторами.
11. Общий план строения зрительная сенсорная система. Бинокулярное зрение, рефракция, аккомодация, острота зрения.
12. Центральные и периферические механизмы координации зрительной и глазодвигательной функций.
13. Роль зрительной системы в интегративной деятельности организма.
14. Особенности строения и свойств звуковоспринимающего и звукопроводящего аппаратов, обеспечивающие функцию слуха. Механизмы восприятия и анализа звуков.
15. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах слуховой системы.
16. Особенности строения и свойств рецепторного отдела, обеспечивающие восприятие и оценку положение тела в пространстве в статике и при перемещении.
17. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах вестибулярной системы.
18. Реакции организма на раздражение вестибулярного аппарата.
19. Обонятельная система. Рецепция запахов. Проводящие пути и центральные отделы обонятельной системы.
20. Соматовисцеральная сенсорная система. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах.
21. Терморецепция. Роль кожи, внутренних органов, сосудов и центральной нервной системы в терморецепции. Передача и обработка информации в проводящих путях и центральных отделах. Реакции организма на действие тепла и холода.
22. Ноцицепция. Рецепция болевых раздражений. Особенности строения и свойств проводящих путей и центральных отделов. Центральные механизмы боли.
23. Проприоцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Особенности строения проводящих путей и центральных отделов. Роль в восприятии и оценке положения тела в пространстве, в формировании мышечного тонуса, позы и движений.
24. Интероцептивная чувствительность. Рецепторные механизмы. Виды интероцептивной чувствительности. Реакции организма на раздражение интероцепторов. Роль интероцеции в поддержании гомеостаза.
25. Вкусовая система. Проводящие пути и центральные отделы вкусовой системы.
26. Вегетативная нервная система. Функции ВНС.
27. Современные представления о механизме возникновения первичной ритмики дыхательного центра.
28. Рецепторы органов дыхания, их роль в создании оптимального режима дыхания.
29. Периферические и центральные хеморецепторы, их роль в создании

адекватного уровня легочной вентиляции.

30. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная и гуморальная. Авторегуляторные механизмы сердца.

31. Механизмы регуляции пищеварения.

32. Роль вегетативной и соматовисцеральной систем в интеграции функций при формировании целостных поведенческих актов.

33. Общая характеристика желез внутренней секреции.

34. Функции желез внутренней секреции.

35. Физиологическая организация эндокринных функций: биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи.

36. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.

37. Типы гормональных рецепторов. Специфичность и множественность гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли.

38. Участие эндокринной системы в интегративной приспособительной деятельности организма.

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

40. Интегративные функции мозга, обеспечивающие взаимодействие организма с внешней средой и приспособление организма к изменяющимся условиям существования.

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

42. Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям существования.

43. Правила и физиологические механизмы образования условных рефлексов. Классификация условных рефлексов.

44. Парность в деятельности коры больших полушарий, функциональная асимметрия полушарий головного мозга человека и ее роль в реализации психических функций (речь, мышление и др.). Функции ассоциативной коры больших полушарий. Функции коры лобных долей.

45. Основные принципы управления. Информационный контур и информационное поле.

46. Классификация современных информационных систем.

47. Целенаправленное поведение, его системные механизмы (на примере пищедобывательного поведения).

48. Архитектура целостного поведенческого акта с позиции теории функциональных систем (П.К.Анохин).

49. Генетические сети как элементарные объекты регуляции.

50. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: эффект "обнейтраливания".

51. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: стабилизирующий отбор.

52. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: движущий отбор.

53. Латентный фенотип как резерв эволюционной адаптации организмов.

54. Регуляторные системы с отрицательной обратной связью: дестабилизирующий отбор.

55. Доминирование руки и функциональная асимметрия полушарий.

56. Доминирование полушарий и когнитивный стиль, понятие о ведущем полушарии.

57. Пол и асимметрия полушарий.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Бабенко, В.В. Центральная нервная система: анатомия и физиология : учебник / В.В. Бабенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 214 с.
2. Батуев, А. С. Физиология высшей нервной деятельности исенсорных систем Текст учебник для вузов по направлению и специальностямпсихологии А. С. Батуев. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Питер, 2009. – 317с. ил.
3. Безруких, М. М. Возрастная физиология: Физиология развитияребенка Учеб. пособие для пед. вузов М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А.Фарбер. - М.: Академия, 2002. - 412, [3] с. ил.
4. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих / Под ред. К. Остина, Р. Шорта. / - М.: Мир, 1987.
5. Дикая, Л.А. Основы психофизиологии: учебное пособие / Л.А. Дикая, И.С. Дикий ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Академия психологии и педагогики. - Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2016. - 128 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2264-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493027 (22.06.2019).
6. Ляксо, Е. Е. Возрастная физиология и психофизиология: учебник для академического бакалавриата / Е. Е. Ляксо, А. Д. Ноздрачев, Л. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 396 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00861-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/433196 (дата обращения: 25.04.2020).
7. Марков, Е. Л. Поляков и др.; под ред. А. Д. Ноздрачева. - М.: Академия, 2007. - 540, [1] с. ил.
8. Нейротехнологии: нейро-БОС и интерфейс «мозг – компьютер» : монография / В.Н. Кирой, Д.М. Лазуренко, И.Е. Шепелев и др. ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Научно-исследовательский институт нейрокибернетики им. А. Б. Когана, Академии биологии и биотехнологии им. Д. И. Ивановского. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 244 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2232-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493251 (22.06.2019). Тамар Г. Основы сенсорной физиологии: Пер. с англ. - М.: Мир, 1976.
9. Почечная эндокринология / Под редакцией М. Дж. Данн/ - М.: Медицина, 1987.
10. Робинсон Дж. Основы регуляции кислотно-щелочного равновесия. - М.: Медицина, 1969.
11. Уэст Дж. Физиология дыхания. Основы. - М.: Медицина, 1988.
12. Физиология и патофизиология сердца. Пер. с англ. / Под ред. Н. Сперелакиса. В 2-х томах - М.: Медицина, 1990. Т. 1 - 624 с. ил., Т. 2 - 624 с. ил.
13. Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем. Хрестоматия: Учеб. пособие Авт.-сост. Т. Е. Россолимо, И. А. МосквинаТарханова, Л. Б. Рыбалов; Акад. пед. и социал. наук, Моск. психол.-социал.ин-т. - М.; Воронеж: МОДЭК, 1999. - 568,[3] с. ил.
14. Физиология центральной нервной системы Текст учебное пособиедля вузов по направлению "Биология", специальности "Физиология" Т. В.Алейникова и др.; под ред. Г. А. Кураева. - 3-е изд., доп. и испр. - Ростов н/Д:Феникс, 2006. - 376,[5] с. ил.

15. Фундаментальная и клиническая физиология Учеб. для мед. вузови биол. фак. ун-тов по специальности "Физиология" Под ред. А. Г. Камкина, А.А. Каменского. - М.: Academia, 2004. - 1072 с. ил.

16. Харди Р. Гомеостаз. - М.: Мир, 1986.

Дополнительная

1. Адам М. Восприятие, сознание, память. Размышления биолога: Пер. с англ. - М.: Мир, 1983. - 152 с.

2. Атлас по нормальной физиологии / Под ред. проф. Н.А. Агаджаняна. - М.: Высшая школа, 1986.

3. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. : Пер. с англ. - Мозг, разум и поведение. М. : Мир, 1988. - 248 с.

4. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология. – СПб., 2001.

5. Комаров, Ф.И. Хронобиология и хрономедицина / Ф.И. Комаров. - М.: Медицина, 1989. - 400 с.

6. Кропотов Ю.Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия. Донецк: Издатель Заславский А.Ю., 2010.

7. Куффлер С., Николс Дж. От нейрона к мозгу: Пер. с англ. - М.: Мир, 1979.

8. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: психобиология, этология и эволюция: Пер. с англ. - М.: Мир, 1988. - 520 с.

9. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика /Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 279 с.

10. Механизмы деятельности мозга человека (Руководство по физиологии) /Ред. Н.П. Бехтерева. – Л., 1988.

11. Милнер П. Физиологическая психология. – М., 1973.

12. Небылицын В.Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий. – М., 1976.

13. Неврология. Под ред. Е.И. Гусева, А.Н. Коновалова, В.И. Скворцовой, А.Б. Гехт. ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 1035.

14. Основы физиологии человека / Под ред. академика РАМН Б.И.Ткаченко. - Санкт-Петербург: Международный фонд истории науки, 1994. - В двух книгах.

15. Основы физиологии человека: учеб. для вузов: в 2 т. / подред. Б.И. Ткаченко. – СПб.: Международный фонд истории науки, 1994. – Т. 1. – 567 с.; Т. 2. – 412 с.

16. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. проф. Н.А. Агаджаняна и проф. А.В.Коробкова. - М.: Высшая школа, 1983.

17. Руководство к практическим занятиям по физиологии / Под ред. чл.-корр. АМН СССР Г.И.Косицкого и проф. В.А. Полянцева. - М.: Медицина, 1988.

18. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Вводный курс: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 656 с.

19. Физиология человека / Под ред. В. Покровского и Г. Коротько. - М.: Медицина, 1998 в 2-х томах

20. Физиология человека / Под ред. Р.Шмидта и Г.Тевса. -М.: Мир, 1996.- В 3-х томах.

21. Физиология человека / Под ред. чл.-корр. АМН СССР проф. Г.И.Косицкого. - М.: Медицина, 1985.

22. Физиология человека: в 4 т. / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. –М.: Мир, 1986.

23. Функциональные системы организма: руководство / под ред.К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987. – 432 с.

24. Хухо Ф. Нейрохимия: основы и принципы: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 384 с.

25. Шеперд Г. Нейробиология. Т.1-2. – М., 1987.

26. Шеперд Г. Нейробиология: Пер. с англ. - М.: Мир, 1987.

27. Щанкин, А.А. Связь конституции человека с физиологическими функциями : монография / А.А. Щанкин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 105 с.: ил. – Режим

доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362805
28. Эделмен Дж., Маунткасл В. Разумный мозг. – М., 1981.
29. Элдмен Дж., Маунткасл В. Разумный мозг: Пер. с англ. - М.: Мир, 1981.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":

1. Сайт дистанционного обучения Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. – Симферополь, 2019. –URL:https://moodle.cfuv.ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Университетская библиотека ONLINE : сайт. – Москва, 2001 – . – URL: http://biblioclub.ru. – Режим доступа: по подписке.
3. Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
4. Информационно-интеллектуальный центр «Книгообеспеченность» http://bs.biblio.uspu.ru/?cat=19
5. Биомедицинский журнал www.medline.ru
6. Англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций www.pubmed.com

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Использование на занятиях электронных изданий: чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), информационных (справочных) систем, баз данных. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, скайп, компьютерное тестирование, подготовка докладов на практических занятиях с использованием электронного офиса.

7. Перечень применяемых современных образовательных технологий https://moodle.cfuv.ru/course/view.php?id=9530

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Учебная аудитория № 314 Б. Научно-образовательная лаборатория оценки функционального состояния человека.

Специализированная мебель: стол рабочий с надстройкой- 3 шт., стол для заседаний – 1 шт., шкаф для одежды двухдверный – 1 шт., стол компьютерный с полками – 3 шт., стулья -12 шт.

Технические средства обучения: ПК системный блок-2 шт., монитор - 23 шт.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 8.1 PRO OEM SOFTWARE, MozillaPublicLicenseVersion 2.0, Microsoft Office 2016 Standart 64 Bit Russian (Academic), Avast Business Security 17.4.25.20

Специальное лабораторное оборудование и иное оборудование: комплекс компьютерный для исследования вегетативной нервной системы "ВНС-Спектр" - 1 шт., комплекс реографический 6-канальный "Рео-Спектр-3" - 1 шт., программно-аппаратный комплекс для исследования функционального состояния опоно-двигательной системы "Стабилотренажер ST-150" - 1 шт., анализатор скорости кровотока ультразвуковой СОНОМЕД 300М-1С в комплекте - 1 шт., система анализа концентрации О2 и СО2 (GASSYS2-EB) - 1 шт., электрокардиограф компьютерный "Поли-Спектр-8/ЕХ" - 1 шт., спирометр компьютерный для диагностики нарушений вентиляционной способности легких "Спиро-спектр" - 1 шт., аппарат КВЧ терапии 3-частотный микропроцессорный КВЧ-7,1/5,6/4,9-НД - 1 шт., инфракрасная видеокамера для захвата зрачка - 1 шт., видеокамера -1 шт., программное обеспечение - 1 шт., стимулятор для BSL MP35 - 1 шт., аппарат для электрофизиологических исследований MP150 с принадлежностями - 1 шт.,

электрокардиогра компьютерный "ВНС-Микро"- 1 шт., анализатор Компакт ГРВ - 1 шт., весы медицинские - 1 шт., ростомер - 1 шт.

Учебная аудитория № 306 Б. Научно-образовательная лаборатория

Специализированная мебель: стол пристенный лабораторный – 4 шт., стол-мойка - 1 шт., шкаф для хранения реактивов - 1 шт., стол лабораторный островной – 1 шт., стулья -5 шт., подкатная стойка для оборудования - 1шт.

Технические средства обучения: ПК системный блок-2 шт., монитор - 2 шт. Программное обеспечение: Операционная система Windows 8.1 PRO OEM SOFTWARE, MozillaPublicLicenseVersion 2.0

Специальное лабораторное оборудование и иное оборудование: многофункциональная мобильная ультразвуковая система для общей визуализации с возможностью проведения кардиологических исследований 4VET Draminski - 1 шт., ультразвуковой определитель кровотока с датчиками потока для сосудов v1 - 1 шт., «BiopacstudentLab», базовая комплектация BSLBSCW - 1 шт., аппарат для электрофизиологических исследований полиграф MP150W SW - 1 шт., микроскоп для лабораторных исследований Stemi 2000-C - 1 шт., автоматическая система забора проб крови AccusamplerStandart - 1 шт., комплект для искусственной вентиляции легких и эвтаназии -1 шт., аппарат для электрофизиологических исследований MP35 с принадлежностями - 1 шт., комплекс лазерный диагностический "ЛАЗМА МЦ" -1 шт., микроскоп для лабораторных исследований Stemi -1 шт., система для хирургии на малых животных (для крыс) - 1 шт., наркозно-дыхательный аппарат для мелких лабораторных животных - 1 шт., светильник бестеневой операционный - 1 шт., очки увеличительные – 2 шт., автоматический аквадистилятор.

8. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батуев, А. С. Физиология высшей нервной деятельности исенсорных систем Текст учебник для вузов по направлению и специальностямпсихологии А. С. Батуев. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Питер, 2009. – 317с. ил.
2. Хухо Ф. Нейрохимия: основы и принципы: Пер. с англ. - М.: Мир, 1990. - 384 с.
3. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Вводный курс: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 656 с.
4. Куффлер С., Николс Дж. От нейрона к мозгу: Пер. с англ. - М.: Мир, 1979.
5. Шеперд Г. Нейробиология: Пер. с англ. - М.: Мир, 1987.
6. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: психобиология, этология и эволюция: Пер. с англ. - М.: Мир, 1988. - 520 с.
7. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии: Пер. с англ. - М.: Мир, 1976.
8. Харди Р. Гомеостаз. - М.: Мир, 1986.
9. Уэст Дж. Физиология дыхания. Основы. - М.: Медицина, 1988.
10. Почечная эндокринология / Под редакцией М. Дж. Данн/ - М.: Медицина, 1987.
11. Робинсон Дж. Основы регуляции кислотно-щелочного равновесия. - М.: Медицина, 1969.
12. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих / Под ред. К. Остина, Р. Шорта. / - М.: Мир, 1987.
13. Физиология и патофизиология сердца. Пер. с англ. / Под ред. Н. Сперелакиса. В 2-х томах - М.: Медицина, 1990. Т. 1 - 624 с. ил., Т. 2 - 624 с. ил.
14. Элдмен Дж., Маунткасл В. Разумный мозг: Пер. с англ. - М.: Мир, 1981.
15. Адам М. Восприятие, сознание, память. Размышления биолога: Пер. с англ. - М.: Мир, 1983. - 152 с.
16. Фундаментальная и клиническая физиология Учеб. для мед. вузови биол. фак. ун-тов по специальности "Физиология" Под ред. А. Г. Камкина, А.А. Каменского. - М.: Academia, 2004. - 1072 с. ил.
17. Марков, Е. Л. Поляков и др.; под ред. А. Д. Ноздрачева. - М.: Академия, 2007. - 540, [1] с. ил.
18. Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем. Хрестоматия: Учеб. пособие Авт.-сост. Т. Е. Россолимо, И. А. МосквинаТарханова, Л. Б. Рыбалов; Акад. пед. и социал. наук, Моск. психол.-социал.ин-т. - М.; Воронеж: МОДЭК, 1999. - 568,[3] с. ил.
19. Физиология центральной нервной системы Текст учебное пособиедля вузов по направлению "Биология", специальности "Физиология" Т. В.Алейникова и др.; под ред. Г. А. Кураева. - 3-е изд., доп. и испр. - Ростов н/Д:Феникс, 2006. - 376,[5] с. ил.
20. Безруких, М. М. Возрастная физиология: Физиология развитияребенка Учеб. пособие для пед. вузов М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А.Фарбер. - М.: Академия, 2002. - 412, [3] с. ил.
21. Бабенко, В.В. Центральная нервная система: анатомия и физиология : учебник / В.В. Бабенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 214 с.
22. Дикая, Л.А. Основы психофизиологии : учебное пособие / Л.А. Дикая, И.С. Дикий ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Академия психологии и педагогики. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 128 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2264-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493027 (22.06.2019).