

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЁЖИ
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Петровская школа №1»
Красногвардейского района Республики Крым

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
им. Б. В. Всесвятского**

Номинация: « Человек и его
здоровье»

**ИЗУЧЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОЙ РОЛИ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Работу выполнил:

Скляр Федор Андреевич,
учащийся 8 класса муниципального
бюджетного общеобразовательного
учреждения «Петровская школа №1»
Красногвардейского района
Республики Крым

Научный руководитель:

Майорова Лидия Ивановна,
учитель биологии муниципального
бюджетного общеобразовательного
учреждения «Петровская школа №1»
Красногвардейского района
Республики Крым

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Основная часть	
1.1. Строение ЦНС и ее функции.....	5
1.2. ЦНС в истории человечества.....	6
1.3. Нарушение и диагностика работы ЦНС.....	7
2. Экспериментальная (исследовательская) часть	
2.1. Метод «Маятник».....	10
2.2. Тест координации пальцев.....	10
2.3. Проба Ромберга.....	11
Заключение	13
Список использованных источников	14

Глоссарий

Аксон – это волокнистая ось, отходящая от тела нейрона, покрытая миелиновым слоем, обеспечивающая связь с другими нейронами и клетками рабочих органов.

Анамнез - совокупность сведений, получаемых при медицинском обследовании путём расспроса самого обследуемого и знающих его лиц.

Базальные ганглии - группа подкорковых ядер, обнаруживаемых в головном мозге позвоночных.

Болезнь Альцгеймера - наиболее распространённая форма деменции, нейродегенеративное заболевание, впервые описанное в 1907 году немецким психиатром Алоисом Альцгеймером.

Болезнь Паркинсона - медленно прогрессирующее хроническое нейродегенеративное неврологическое заболевание.

Инсульт - прекращение кровоснабжения и функционирования участка головного мозга в результате повреждения сосуда.

Мозговой ствол - традиционно выделяющийся отдел третьего мозга, представляющий собой протяжённое образование, продолжающееся в спинной мозг.

Нейромедиатор - биологически активные химические вещества, посредством которых осуществляется передача электрохимического импульса от нервной клетки через синаптическое пространство между нейронами, а также, например, от нейронов к мышечной ткани или железистым клеткам.

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении многих лет научные исследования посвящены изучению функций центральной нервной системы и ее координационной роли в организме. Центральная нервная система играет важную роль в планировании, координации и контроле различных функций организма, позволяя нам взаимодействовать с окружающим миром.

Я выбрал данную тему, так как на занятиях дополнительного образования от «НИЦ «Курчатовский институт»» «Междисциплинарные НБИКС-природоподобные технологии» меня очень увлекла тема изучения ЦНС и я решил углубиться в суть работы ее основных принципов

Результаты данного проекта могут быть полезны для научного сообщества, медицинских работников и всех, кто интересуется работой центральной нервной системы и ее роли в координации функций организма.

Актуальность:

Тема «Изучение координационной роли центральной нервной системы» является актуальной, поскольку проблемы, связанные с нарушением работы центральной нервной системы, встречаются в различных возрастных группах и могут иметь серьезные последствия для здоровья человека. Исследования в этой области помогают углубить наши знания о причинах и механизмах возникновения таких нарушений, а также предлагают новые подходы к их изучению и лечению.

Цель проекта:

Целью проекта по изучению роли центральной нервной системы (ЦНС) является исследование и понимание основных функций и механизмов, связанных с ЦНС, а также разработка и реализация практической части проекта, направленной на использование полученных знаний в практических приложениях. Это позволит углубить наше понимание работы ЦНС, а также применить это знание для решения конкретных проблем и задач.

Задачи:

В рамках проекта предлагается выполнение следующих задач:

1. Изучение основных принципов работы центральной нервной системы и ее функций.
2. Анализ существующих исследований и литературы по теме.
3. Описание возможных причин и механизмов нарушения координационных функций центральной нервной системы.
4. Исследование современных методов диагностики и лечения нарушений центральной нервной системы.
5. Проверить методы по обнаружению нарушений функций ЦНС на группе людей.

Проблема:

Основной проблемой проекта является выяснение, как центральная нервная система обеспечивает координацию движений и функций в организме. Для решения этой проблемы необходимо проанализировать существующие исследования, описать основные принципы работы центральной нервной системы и выяснить, какие факторы могут привести к нарушению ее координационных функций.

Гипотеза:

Методы самодиагностики на основе общих симптомов и показателей, доступных в домашних условиях, могут быть эффективными инструментами для обнаружения возможных нарушений работы центральной нервной системы.

1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Строение ЦНС и ее функции

Центральная нервная система (ЦНС) – сложная структура, состоящая из головного мозга и спинного мозга, которая играет ключевую роль в функционировании организма и взаимодействии с окружающей средой. ЦНС является частью нервной системы, которая отвечает за обработку информации, контроль над органами и системами организма, а также за координацию движений, регуляцию эмоций, формирование мыслительных процессов и памяти.[1]

Одной из основных функций ЦНС является обработка и передача информации. Центральная нервная система состоит из миллиардов нервных клеток, называемых нейронами. Нейроны способны передавать электрические импульсы друг другу, образуя сложные сети, называемые нейронными сетями. Эти сети обеспечивают передачу информации от одного участка ЦНС к другому и позволяют организму эффективно реагировать на внешние воздействия.

Органы центральной нервной системы, головной мозг и спинной мозг, имеют свою структуру и функции. Головной мозг расположен в черепной коробке и состоит из различных отделов, таких как головной мозг, мозжечок, мозговой ствол и базальные ганглии. Каждый отдел выполняет свои специфические функции. Например, головной мозг ответственен за мышление, речь, зрение, слух и обоняние, мозжечок – за координацию движений, мозговой ствол – за регуляцию важных функций организма, таких как дыхание и сердцебиение, а базальные ганглии – за контроль двигательных функций и выполнение автоматических движений.[2]

Спинной мозг простирается от головного мозга до поясничного отдела позвоночника и является путем передачи информации между периферической нервной системой и головным мозгом. Он также ответственен за рефлекторные действия, то есть быстрые непроизвольные реакции на стимулы окружающей среды.

Центральная нервная система контролирует функции организма через комплексный набор химических веществ, называемых нейромедиаторами. Нейромедиаторы выполняют роль передатчиков сигналов между нейронами и играют основную роль в регуляции настроения, эмоций и восприятия боли.[3]

Основные заболевания ЦНС включают в себя неврологические расстройства, такие как инсульт, эпилепсия, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, депрессия и шизофрения. Эти расстройства могут существенно снижать качество жизни пациентов и требовать специализированного лечения и реабилитации.

1.2. ЦНС в истории человечества

Люди ещё с древних времён интересовались тем, как устроен их организм. Поэтому до наших времён сохранилось множество работ великих философов и учёных античности.

Одним из первых известных текстов, в котором упоминается ЦНС, является «Древний Айнштейн» в 2600 г. до н.э. Персы, Шумеры и Древний Египет также проводили определенные эксперименты и давали свои истолкования о работе мозга и нервов.[4]

Однако, по-настоящему существенные открытия в области ЦНС были сделаны в древней Греции. Гиппократ, отец медицины, предположил, что мозг является центром мышления и чувств. Его ученик, Аристотель, проводил детальные анатомические и функциональные исследования мозга и нервной системы.

Все эти открытия пришли в забвение в средние века, когда наука была подавлена религиозными догмами. Однако в 17 веке началась новая эра в изучении ЦНС. Отец современной неврологии, Рене Декарт, разработал концепцию «гидравлической модели» работы мозга, по которой он представлял мозг как аппарат, заполненный жидкостью, отвечающей за передачу сигналов. В 18 веке философ и анатом Ксавье Бичат предложил концепцию органических систем, формировавших ЦНС, и локализации функций в различных его областях. Вместе с ним Иоганн Густав Эдегрэн, Карл Фридрих Бурдак и другие исследователи продолжали исследования анатомии и физиологии ЦНС.

В середине 19 века ЦНС стала объектом более углубленного исследования. Итальянский анатом Камилло Гольджи разработал метод окраски нервных клеток, который позволил ему впервые увидеть и описать структуру головного мозга, включая нейроны и их связи. Он также разработал теорию о том, что нервные клетки контролируются по принципу «один аксон - одно действие», что послужило основой для дальнейшего исследования строения нервной системы.

В начале 20 века, с развитием электрической регистрации мозговой активности, немецкий физиолог Ханс Бергер впервые зарегистрировал электроэнцефалограмму (ЭЭГ) - запись электрической активности мозга. Это открытие предоставляет новые возможности для изучения функционирования ЦНС и проведения дальнейших исследований.

1.3. Нарушение и диагностика работы ЦНС

Центральная нервная система (ЦНС) играет ключевую координационную роль в контроле движений и поддержании равновесия организма. Нарушения функций ЦНС могут быть вызваны различными причинами, включая травмы, воспалительные процессы, опухоли, аутоиммунные заболевания и генетические дисфункции. Вот несколько возможных механизмов этих нарушений:

1. Повреждение нейронов: Травмы или другие повреждения могут повлиять на местонахождение, архитектуру или функцию нейронов, ответственных за координацию движений. Это может привести к дисбалансу в передаче сигналов между различными частями ЦНС и снижению координации.

2. Нарушение проводимости нервных сигналов: Некоторые нарушения функций ЦНС могут быть связаны с нарушением проводимости нервных сигналов вдоль нервных волокон. Это может быть вызвано дегенеративными изменениями нервных структур или воспалительными процессами, которые влияют на миелиновую оболочку нервов.

3. Нейрохимические дисбалансы: Центральная нервная система регулирует уровни нейромедиаторов, таких как дофамин, серотонин и гамма-аминомасляная кислота (ГАМК). Нарушения функций ЦНС могут быть связаны с дисбалансом этих нейромедиаторов, что может влиять на передачу нервных сигналов и вызывать проблемы с координацией.[5]

Диагностика центральной нервной системы включает различные методы исследования. Вот некоторые из них:

1. Клинический осмотр: Врач проводит физическое обследование пациента, а также подробный анамнез для выявления симптомов, свидетельствующих о нарушениях функций ЦНС. Особое внимание уделяется координации движений, равновесию и моторным навыкам.

2. Нейровизуальные тесты: Эти тесты оценивают зрительные функции и координацию глаз при выполнении задач, таких как следование за движущимися объектами или точность при попадании в цель.

3. Магнитно-резонансная томография (МРТ) или компьютерная томография (КТ): Эти методы позволяют получить детальные изображения структур ЦНС и выявить наличие опухолей, кровоизлияний, инфекций или других аномалий.

4. Электромиография (ЭМГ): Этот метод позволяет измерить электрическую активность мышц и оценить функциональное состояние нервно-мышечной системы.

По поводу профилактики и реабилитации пациентов с нарушениями функций ЦНС, важно предоставить индивидуальный подход, учитывая конкретные симптомы и причины нарушений. Однако, в общих чертах, можно рекомендовать следующее:

1. Физическая терапия: Она может включать упражнения для улучшения силы, гибкости и координации. Физический терапевт поможет разработать индивидуальную программу восстановительных упражнений.
2. Ортезы и вспомогательные устройства: В некоторых случаях могут потребоваться ортезы, такие как шинные аппараты или поддерживающие устройства для сохранения правильного положения тела или помощи в передвижении.
3. Фармакотерапия: Врач может рекомендовать определенные лекарственные препараты для снятия симптомов, таких как спастичность или дискинезия, которые могут сопровождать нарушения функций ЦНС.
4. Психологическая поддержка: Часто пациенты с нарушениями функций ЦНС испытывают психологические или эмоциональные проблемы. Психологическое консультирование и поддержка могут помочь им справиться с этими трудностями.
5. Образ жизни и диета: Здоровый образ жизни, включая регулярную физическую активность и сбалансированное питание, может способствовать улучшению работы функций ЦНС.

Важно помнить, что каждый пациент индивидуален, и рекомендации по профилактике и реабилитации должны быть адаптированы под конкретного человека при учете особенностей его состояния и потребностей. Поэтому рекомендуется обратиться к квалифицированному медицинскому специалисту для получения подробных рекомендаций и лечебного плана.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ (ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ) ЧАСТЬ

В экспериментальной части исследования была использована группа из 20 человек, которые не имели общих признаков. Отбор участников происходил с учетом исключения любых существенных факторов, которые могли бы исказить результаты эксперимента или привести к возможным предвзятым выводам.

В исследовании использовались три метода обнаружения нарушений функций ЦНС:

2.1. Метод «Маятник»

Метод «Маятник»: встаньте прямо, собрав ноги вместе, поднимите правую ногу на 90 градусов назад, немного наклонитесь вперед, останьтесь в таком положении на 10-15 секунд, ногу и, не касаясь, пола, выведите вперед (до параллели с полом), туловище отведите немного назад, вернитесь в исходное положение. Выполните упражнение в течение 1-2 минут (рис.1).

Вывод: в данном виде тестирования 14 человек справились без сложностей, 5 испытывали трудности и 1 человек не справился с поставленной задачей.



Рисунок 1. Пример выполнения упражнения «Маятник»

2.2. Тест координации пальцев

Тест координации пальцев: Попробуйте максимально быстро и точно двигать указательным пальцем руки с одной точки на другую, например, от кончика носа до кончика пальца на противоположной руке. Обратите внимание, заметны ли трудности с точностью и координацией движений пальца (рис.2).

Вывод: в данном тестировании 14 человек справилось без затруднений, 4 испытывали трудности и 2 не справились.



Рисунок 2. Пример выполнения теста координации пальцев

2.3. Проба Ромберга

Проба Ромберга: пациент ставит ступню перед ступней, поднимает руки перед собой и закрывает глаза. В норме он не должен покачиваться и падать, а его руки не должны дрожать. И если есть скрытая проблема или легкие нарушения координации, этот тест их выявит, например, у танцоров, спортсменов (рис. 3).

Вывод: в данном тестировании 18 человек не испытывали трудностей, 2 человека испытывали лёгкие трудности в выполнении пробы.



Рисунок 3. Пример выполнения пробы Ромберга

Вывод: В результате проведенной практической части работы было выяснено, что лишь небольшая доля людей (менее 25%) из общего количества в 20 человек подвержены нарушениям работы функций центральной нервной системы (ЦНС). Это позволяет утверждать, что большинство исследуемых лиц имеют нормальную функцию ЦНС, что является важным и радостным результатом.

Однако, необходимо учитывать, что данное исследование является ограниченным по выборке, и результаты могут быть непредставительными для общей популяции. Для подтверждения этих выводов требуются более крупномасштабные исследования.

Полученные данные подчеркивают важность дальнейших исследований в области функций ЦНС и их влияния на общее состояние человека. Понимание того, почему только некоторые люди подвержены нарушениям работы ЦНС, может способствовать разработке более эффективных методов профилактики и лечения соответствующих заболеваний.

В целом, данная работа является важным шагом в изучении и понимании функций ЦНС. Полученные результаты могут служить основой для дальнейших исследований в этой области и могут иметь значительную пользу для медицинской практики и улучшения качества жизни людей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В проекте о роли центральной нервной системы (ЦНС) я провел исследование и изучил литературу, связанную с этой темой. Мое изучение включало в себя анализ научных статей, книг и иных источников, чтобы получить полное представление о функциях и нарушениях ЦНС. Целью проекта было разобраться в роли ЦНС в контроле движений и поддержании равновесия организма, а также о причинах нарушений функций ЦНС.

В процессе моего исследования, я подробно рассмотрел различные аспекты работы ЦНС, включая строение и функционирование нейронов, роли нейромедиаторов, проводимость нервных сигналов, а также факторы, влияющие на координацию движений и равновесие. Также я изучил причины возникновения нарушений функций ЦНС, включая травмы, воспаления.

В рамках проекта я выполнил все этапы, предусмотренные заданием. Я провел анализ литературы, изучил основные понятия и концепции, связанные с ролью ЦНС и провел исследование, используя общедоступные методы, сделал выводы на основе полученной информации. Мной была изучена структура и функционирование нервной системы, а также рассмотрены возможные причины и механизмы нарушения ее функций.

В заключение, проект о роли ЦНС был успешно выполнен. Я получил значительное понимание о роли и функции ЦНС в контроле движений и поддержании равновесия организма, а также о возможных нарушениях функций ЦНС и их механизмах. Эти знания позволят более точно выявлять и диагностировать проблемы со здоровьем, связанные с ЦНС, и принимать соответствующие меры для их лечения и улучшения качества жизни пациентов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ковальчук М.В. Междисциплинарные НБИКС-природоподобные технологии: Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий. 7 класс / М.В. Ковальчук // ООО «Полиграфический комплекс» - Москва – 2023. – С. 42-63.

2. Марк Б., Бэрри К., Майкл П. Биомедицинская литература: Нейрофизиология. Исследование мозга. «Neuroscience: Exploring the Brain» by Mark F. Bear, Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso.

Ниже приведены несколько веб-сайтов, где можно найти информацию о центральной нервной системе:

3. Международное общество нейросайнс – <http://www.sfn.org/>

4. Национальный институт нервных заболеваний и инсультов – <https://www.ninds.nih.gov/>.

5. Мозг и поведение – <https://brainandbehavior.org/>.