

Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район.

Муниципальная научно-практическая конференция
«Золотое перо»

Секция: Естественно-научная.
Дисциплина: Медицина.

Исследовательская работа
«Биоритмы головного мозга»

Огородник Алексей Александрович-
12.05.2005

ТМКОУ «Диксонская средняя школа»
10-11 класс

Амерханова Акзер Ильтаевна
ТМКОУ «Диксонская средняя школа»
Учитель биологии, химии и географии
89059788130

г.п. Диксон, 2023 год.

Содержание

Введение.	3
1. Обзор литературы.	
1.1. Строение и функции коры головного мозга человека	3-4
1.2. Электроэнцефалография - как метод изучения биоэлектрической активности коры головного мозга	5-6
2. Материалы, методика исследования и регистрация ритмов.	
2.1. Материалы и оборудование.	6
2.2. Методика исследования	6
2.3. Регистрация биоэлектрической активности коры головного мозга с помощью сенсора ЭЭГ ЦЛ «Радуга»	6-8
3. Результаты исследования.	
3.1. Анализ данных регистрации биоэлектрической активности коры головного мозга	8
3.2. Графическая интерпретация ритмов головного мозга	9
5. Заключение	9-10
6. Список литературы	11
7. Приложение	11-12

Введение.

Актуальность:

Электроэнцефалография является в медицине одним из ведущих методов исследований функций головного мозга человека. Данный метод является не инвазивным, следовательно, он безопасен для человека. Электроэнцефалограмма отражает суммарную электрическую активность нейронов, которые называются ритмами: альфа, бета, тета и дельта. Каждый из них связан со специфической активностью или состоянием мозга человека.

Проблема, на которой основано данное исследование, заключается в том, что графическая интерпретация сигналов ЭЭГ до сих пор вызывает затруднения у компетентных специалистов.

Анализ ЭЭГ, представляющий собой изменение биопотенциалов, регистрируемых с электродов, размещенных на поверхности головы, является одним из основных способов клинических исследований головного мозга и нервной системы человека.

Цель исследования - изучить биоритмы коры полушарий мозга человека с помощью сенсора ЭЭГ ЦЛ «Радуга» в связи с восприятием сенсорных сигналов.

Задачи:

1. Обобщить данные научной литературы о функциях коры полушарий головного мозга.
2. Изучить теоретические основы электроэнцефалографии.
3. Провести исследование биоэлектрической активности коры полушарий головного мозга человека, в связи с восприятием сенсорных сигналов и возникновением в сознании различной модальности.

Объект исследования - кора полушарий головного мозга человека.

Предмет исследования - биоритмы коры головного мозга .

Методы исследования:

1. Изучение научной литературы.
2. Метод электроэнцефалографии для регистрации основных ритмов ЭЭГ сигнала.
3. Анализ табличных и графических данных биоэлектрической активности коры мозга.

1.Обзор литературы.

1.1. Строение и функции коры головного мозга человека.

Передний мозг человека представлен большими полушариями и мозолистым телом.

Продольная борозда делит передний мозг на левое и правое полушария.

Снаружи они покрыты корой, имеющие борозды и извилины. Благодаря этим бороздам и извилинам поверхность коры очень велика. Кора больших полушарий с точки зрения эволюции является поздним приобретением, она представляет собой слой серого вещества, состоящий из 14 млрд. нейронов.

Выделяют три глубокие борозды: боковую, центральную и теменно - затылочную. Они разделяют кору на доли:

Теменную, лобную, 2 височные, затылочную.

В каждой доле выделяют следующие сенсорные зоны:

В **теменной** доле находится зона кожно - мышечной чувствительности.

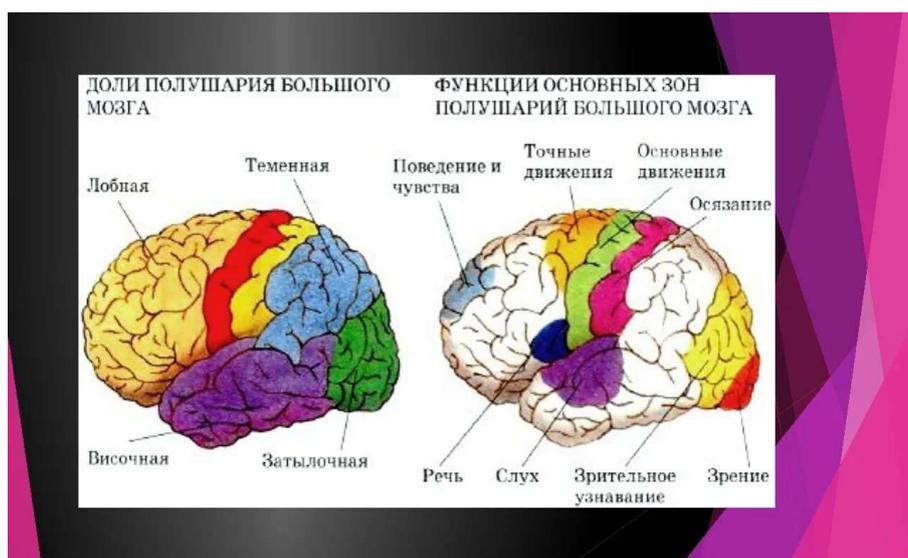
В **лобной** доле находится зона двигательной активности и двигательные центры речи и письма, также здесь происходит оценка полученной информации, благодаря наличию лобной доли, человек может ставить себе различные цели и выполнять их.

В **височных** долях располагаются вкусовая, обонятельная, слуховая и зона восприятия письменной и устной речи, благодаря височной доле, мы можем слушать музыку, говорить.

В **затылочной** доле находятся высшие центры зрительных ощущений, именно здесь формируется окончательное зрительное изображение.

Кора больших полушарий – центральный отдел анализаторов, происходит формирование ощущений. Также кора является органом психической деятельности, это орган приобретения и накопления жизненного опыта, в ней замыкаются дуги условных рефлексов.

Рис 1. Головной мозг человека



1.2 Электроэнцефалография - как метод изучения биоэлектрической активности коры головного мозга.

Начало электроэнцефалографическим исследования положил В.В Правдич-Неминский, опубликовав в 1913 году первую ЭЭГ, записанную с мозга собаки. В своих исследованиях он использовал струнный гальванометр.

1

Первая запись ЭЭГ человека получена немецким психиатром Хансом Бергером в 1928 году. Он же предложил называть запись биотоков мозга электроэнцефалограммой.

Анализ ЭЭГ, представляющий собой изменение биопотенциалов, регистрируемых с электродов, размещенных на поверхности головы, является одним из основных способов клинических исследований головного мозга и нервной системы человека. Регистрация и обработка сигналов ЭЭГ могут быть использованы для изучения нервной системы, наблюдений сна человека, биологической обратной связи и управления различными устройствами через интерфейс.

Регистрация и анализ ЭЭГ-сигналов используется в диагностике функционального состояния мозга и его отдельных участков путем анализа амплитуд отдельных компонентов сигнала, называемых ритмами. Основными ритмами ЭЭГ-сигнала являются альфа-ритм, бета-ритм, тета-ритм и дельта-ритм.

В клинической практике для сравнительного анализа активности различных отделов мозга используется одновременная запись нескольких каналов ЭЭГ с разных участков головы человека.

Альфа-ритм является основным ритмом покоя и характерен в основном для взрослого бодрствующего человека в состоянии покоя.

Волны бета-ритма являются высокочастотными и проявляются в состоянии напряжения психической деятельности, усиленного мышления и концентрации внимания.

Тета-ритм является ритмом поверхностного сна, проявляется на начальной стадии сна человека.

Поскольку именно мозг является центральным регулятором работы всех систем и органов человеческого организма, он нуждается в стимуляции электрической активности. При помощи специальных технологий, человеку можно помочь расслабиться, избавиться от стресса или наоборот собраться, улучшить память и повысить обучаемость².

¹ Саркисов С.А. Очерки по структуре и функциям мозга.- М., Медицина, 1964.-308 стр

² Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека, учебное пособие, 2 издание, М., Медицина, 1996г, 320 стр.

Глубокий качественный сон способствует стимуляции тета- ритмов. Правильный режим сна гарантирует выработку устойчивых тета- ритмов. Существует достаточное число свидетельств о том, что тета-ритмы обладают лечебными свойствами, с их помощью можно исцелить и тело, и разум. Тета-стимуляция снижает активность мозга, успокаивает его, снижает возбуждение, восстанавливает гомеостаз³.

Волны дельта- ритм проявляется на стадии глубокого сна.

2. Материалы, методика исследования и регистрация ритмов.

2.1 Материалы и оборудование.

Основным оборудованием служил набор ЭЭГ по нейротехнологии ЦЛ «Радуга» .

В состав набора ЭЭГ входят:

- ноутбук с предустановленным программным обеспечением DigiLab ЦЛ «Радуга»
- сенсор ЭЭГ - это электронный блок в пластиковом корпусе, содержащий усилитель биоэлектрических потенциалов, схему фильтрации, микроконтроллер.
- электроды для размещения на открытые кожные части головы.
- резиновые ленты для фиксации электродов.

2.2. Методика исследования.

В начале эксперимента необходимо было включить ноутбук и вызвать программу DigiLab ЦЛ «Радуга», далее перейти на страницу измерения.

В данном исследовании принимали участие учащиеся 10-11 классов. Им предлагалось прикрепить электроды на кожную части головы в височной области, а также один заземляющий электрод на тыльной стороне руки, либо на мочке уха.

При проведении эксперимента крайне важно обеспечить надежный контакт электродов с кожей испытуемых, поэтому перед установкой электродов необходимо протереть место контакта ватным тампоном со спиртом.

Во время снятия электроэнцефалограммы нужно избегать движений и сохранять неподвижное положение.

2.3. Регистрация биоэлектрической активности коры головного мозга.

Всего было проведено 5 регистраций сигналов электроэнцефалографии:

1)Регистрация БЭА коры головного мозга в полосе альфа – ритма.

Нейровизуализация осуществлялась с помощью программы DigiLab ЦЛ «Радуга», далее перемещались на страницу измерения. На экране проведения измерений выделяется канал

³ . Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ. М., Медпресс- информ, 2004г, 624 стр

№2, затем он активируется путем нажатия на нее кнопкой. Далее нажимали экранную кнопку «Старт» и ждали появления устойчивых показаний. После окончания измерений использовали экранную кнопку «Обзор» для масштабирования графика.

На полученном графике можно увидеть импульсы, формируемые корой головного мозга в полосе альфа - ритма.

2)Регистрация БЭА в полосе бета-ритма.

Нейровизуализация осуществлялась с помощью программы DigiLab ЦЛ «Радуга», далее перемещались на страницу измерения. На экране проведения измерений выделяется канал №4 , далее он активируется путем нажатия на нее кнопкой. Далее нажимали экранную кнопку «Старт» и ждали появления устойчивых показаний. После окончания измерений использовали экранную кнопку «Обзор» для масштабирования графика.

На полученном графике можно увидеть импульсы, формируемые корой головного мозга в полосе бета - ритма.

3)Регистрация БЭА в полосе тета-ритма.

Нейровизуализация осуществлялась с помощью программы DigiLab ЦЛ «Радуга», далее перемещались на страницу измерения. На экране проведения измерений выделяется канал №3 , далее он активируется путем нажатия на нее кнопкой. Далее нажимали экранную кнопку «Старт» и ждали появления устойчивых показаний. После окончания измерений использовали экранную кнопку «Обзор» для масштабирования графика.

На полученном графике можно увидеть импульсы, формируемые корой головного мозга в полосе тета - ритма.

4) Наблюдение альфа – ритма при зрительной стимуляции головного мозга.

Нейровизуализация осуществлялась с помощью программы DigiLab ЦЛ «Радуга», далее перемещались на страницу измерения. На экране проведения измерений выделяются каналы № 1 и 2 , далее они активируются путем нажатия на них кнопкой. Необходимо было включить фонарик и направить его в лицо испытуемому. Далее нажимали экранную кнопку «Старт» и ждали появления устойчивых показаний. После окончания измерений использовали экранную кнопку «Обзор» для масштабирования графика. На полученном графике можно увидеть импульсы, формируемые корой головного мозга в полосе альфа – ритма при зрительной стимуляции. На электроэнцефалограмме заметно, что амплитуда сигналов сильно увеличивается.

5) Наблюдение альфа – ритма при акустической стимуляции головного мозга.

Нейровизуализация осуществлялась с помощью программы DigiLab ЦЛ «Радуга», далее перемещались на страницу измерения. На экране проведения измерений выделяются каналы № 1 и 2, далее они активируются путем нажатия на них кнопкой. Далее нужно было за спиной испытуемого позвонить в звонок-колокольчик. Затем нажимали экранную кнопку «Старт» и ждали появления устойчивых показаний. После окончания измерений использовали экранную кнопку «Обзор» для масштабирования графика. На полученном графике можно увидеть импульсы, формируемые корой головного мозга в полосе альфа – ритма при акустической стимуляции. На электроэнцефалограмме заметно, что амплитуда сигналов сильно увеличивается.

3. Результаты исследования.

3.1 Анализ данных регистрации биоэлектрической активности коры головного мозга.

Табл.1. Данные БЭА коры головного мозга испытуемого(в мкВ)

Доли коры головного мозга	Альфа-ритм (решение текущих задач)	Бета- ритм (решение когнитивных задач)	Тета- ритм	Альфа-ритм при зрительной стимуляции.	Альфа-ритм при акустической стимуляции.
Затылочная	0,040	0,060	0,020	0,111	0,020
Лобная	0,040	0,080	0,030	0,20	0,030
Височная(Левое полушарие)	0,030	0,050	0,023	0,017	0,125
Височная(правое полушарие)	0,030	0,050	0,024	0,017	0,123
Теменная	0,020	0,030	0,030	0,028	0,18

Вывод:

Данные таблицы демонстрируют ритмы биоэлектрической активности мозга.

Альфа-ритм является ритмом покоя бодрствующего человека, способного решать текущие задачи дня. Из таблицы видно, что в полосе альфа-ритма наиболее активно задействованы зоны затылочной и лобной доли.

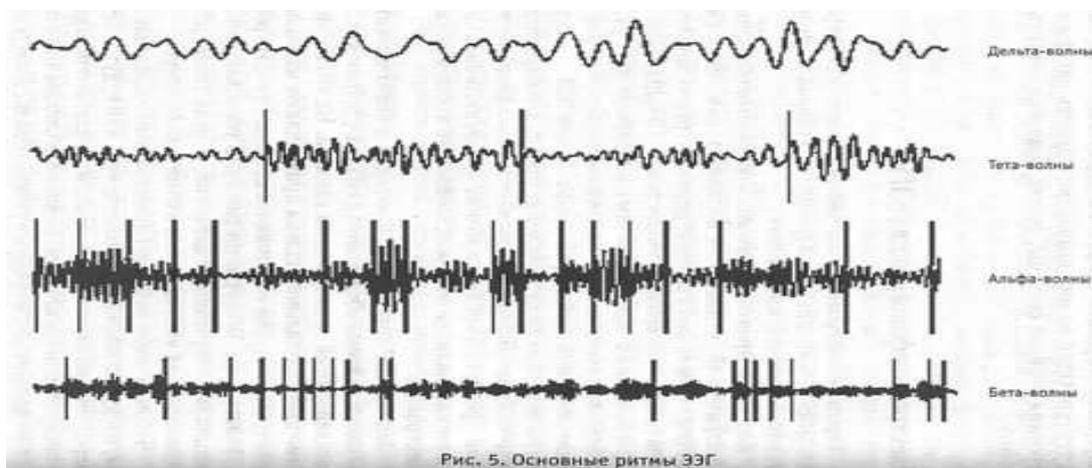
В полосе бета – ритма прослеживается активизация почти всех зон коры головного мозга, этот ритм показывает усиленную активизацию зон затылочной и лобной доли. Это проявляется при способности человека решать задачи, требующие умственного напряжения.

Тета-ритм показывает работу мозга человека, который находится в состоянии поверхностного сна или дремоты. В этой полосе видно, что частота биоэлектрической активности снижена во всех зонах коры головного мозга.

При зрительной стимуляции в полосе альфа-ритма наблюдается высокая частота активности зоны зрительной доли. Это свидетельствует о том, что нейроны в затылочной доле сильно возбуждены, и они испускают биоритмы высокой амплитуды.

При акустической стимуляции в полосе альфа- ритма наблюдается высокая частота активности зоны височных долей правого и левого полушарий. Это говорит о том, что в височных долях нейроны сильно возбуждены, и они испускают биоритмы высокой амплитуды.

3.2. Графическая интерпретация ритмов головного мозга.



Заключение.

1. Были проведены исследования 3-х видов ритмов ЭЭГ: альфа, бета и тета. Также проводились наблюдения в полосе альфа- ритма при зрительной и акустической стимуляции.
2. В ходе изучения специальной литературы и данных исследований мною было установлено, что мозг человека – это уникальный орган, он является высшим творением эволюции.
3. Человеческий мозг способен продуцировать биоритмы, которые имеют электрическую природу.

5. Из источников научной литературы и интернета я узнал, что стимулировать деятельность коры головного мозга можно несколькими способами:

-систематические занятия дыхательной гимнастикой способствует стимуляции альфа-ритмов. Мощным активатором альфа-ритмов также являются йога и медитация.

-для стимуляции бета- ритмов также полезны игры для тренировки мозговой деятельности, решение арифметических задач, чтение книг.

-глубокий качественный сон способствует стимуляции тета- ритмов. Правильный режим сна гарантирует выработку устойчивых тета- ритмов.

Список литературы.

- 1.Саркисов С.А. Очерки по структуре и функциям мозга.- М., Медицина, 1964.-308 стр
2. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека, учебное пособие, 2 издание, М., Медицина, 1996г, 320 стр.
3. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ. М., Медпресс- информ, 2004г, 624 стр.

Приложение (Фото)

