

Information about the authors

K.R. Mukhametzyanova* – student

L. Ya. Frolova – teacher

O.S. Chechenikhina – Doctor of Sciences (Biological), Professor

A.A. Shabalina – teacher

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

mkr1905@bk.ru

УДК 612.062

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНЫХ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ, СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ С БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ ГОЛОВНОГО МОЗГА, НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭРГОТРОПНЫХ И ТРОФОТРОПНЫХ ФУНКЦИЙ

Елизавета Игоревна Пикалова¹, Диана Вячеславовна Яушева¹, Александра Игоревна Зюрюкина², Ирина Юрьевна Маклакова²

¹МАОУ Гимназия № 108 им. В. Н. Татищева

²ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. В организме человека нервная система проявляет наибольшую чувствительность к магнитному полю, которое стимулирует процессы ее торможения. Отследить последствия этого воздействия позволяют исследования биоэлектрической активности головного мозга при использовании метода электроэнцефалографии. Эти исследования представляют интерес для современной физиологии и медицины. **Цель исследования** - выявить воздействие низкоинтенсивных импульсов электромагнитных полей на изменение эрготропных и трофотропных функций, и на основе результатов сделать выводы о их преобладании в правом и левом полушарии. **Материал и методы.** В работе использованы результаты, полученные в ходе исследования показателей 2-х основных групп: первая группа подвергалась воздействию импульсов электромагнитного поля на левое полушарие головного мозга, а вторая на правое полушарие. На основе полученных результатов рассчитывался индекс минутного объема крови, в зависимости от полученного значения определялось преобладание эрготропных или трофотропных функций. **Результаты.** Под воздействием электромагнитного поля в правом полушарии преобладает эрготропная функция, а в левом – трофотропная. Это видно по изменению показателей артериального давления. **Выводы.** Выявлено влияние электромагнитных полей на центральную нервную систему, а именно на активизацию эрготропных или трофотропных функций в полушариях головного мозга.

Ключевые слова: биоэлектрическая активность головного мозга, эрготропные функции, трофотропные функции, импульсы электромагнитных полей, индекс минутного объема крови.

THE INFLUENCE OF LOW-INTENSITY PULSES OF ELECTROMAGNETIC FIELDS, SYNCHRONIZED WITH THE BIOELECTRICAL ACTIVITY OF THE BRAIN, ON THE CHANGE IN ERGOTROPIC AND TROPHOTROPIC FUNCTIONS.

Elizaveta I. Pikalova¹, Diana V. Yausheva¹, Alexandra I. Zyuryukina², Irina Yu. Maklakova²

¹Gymnasium № 108 named after V. N. Tatishchev

²Ural state medical university

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. In the human body, the nervous system shows the greatest sensitivity to the magnetic field, which stimulates its inhibition processes. To trace the consequences of this impact, studies of bioelectrical activity of the brain using the method of electroencephalography. These studies are of interest for modern physiology and medicine. **The purpose of the study** is to reveal the influence of low-intensity pulses of electromagnetic fields on changes of ergotropic and trophotropic functions and to make Conclusions about their predominance in the right and left hemispheres based on the results. **Material and methods.** The work used the results obtained during the study of the indicators of two main groups: the first group was exposed to electromagnetic field impulses on the left hemisphere of the brain, and the second on the right hemisphere. On the basis of the obtained results the index of the minute blood volume was calculated, and depending on the value obtained the prevalence of ergotropic or trophotropic functions was determined. **Results.** Under the influence of electromagnetic field, the ergotropic function was predominant in the right hemisphere, and the trophotropic one - in the left hemisphere. This can be seen from the changes in blood pressure indexes. **Conclusions.** The influence of electromagnetic fields on the central nervous system, namely, the activation of ergotropic or trophotropic functions in the cerebral hemispheres was revealed.

Keywords: bioelectrical activity of the brain, ergotropic functions, trophotropic functions, electromagnetic field pulses, minute blood volume index.

ВВЕДЕНИЕ

Биоэлектрическая активность мозга – это электрическая активность нейронов, связанная с их возбуждением [2]. Она основана на трансмембранных ионных потоках, которые порождают явления потенциала действия и импульсной активности нейронов. На ее показатели влияют различные заболевания головного мозга. Биоэлектрическая активность связана с эрготропными и трофотропными функциями вегетативной нервной системы. Их обеспечивают надсегментарные вегетативные центры. Эрготропная система повышает артериальное давление, улучшает легочную вентиляцию, кровоснабжение работающих мышц. Трофотропная система снижает артериальное давление, замедляет сердечный ритм.

Биоэлектрическую активность мозга изучают при помощи электроэнцефалограммы (ЭЭГ), на которой она представлена в виде волн.

Электроэнцефалография - метод исследования головного мозга с помощью регистрации разности электрических потенциалов, возникающих в процессе его жизнедеятельности. Электроэнцефалограмма – кривая, получаемая при регистрации колебаний электрических потенциалов головного мозга через покровы черепа.

Электромагнитное поле (ЭМП) – это фактор, оказывающий влияние на процессы жизнедеятельности организмов. При многочисленных исследованиях было доказано влияние ЭМП на организм и на центральную нервную систему [3]. Получаемые биологические эффекты действия ЭМП позволили рассмотреть возможность управления биоэлектрической активностью головного мозга.

Импульсные электромагнитные поля (ИЭМП) являются наиболее эффективными в сравнении с другими режимами. Эффективно применение ИЭМП при лечении сердечно-сосудистых заболеваний и заболеваний центральной нервной системы (ЦНС) [1]. Однако, в связи с тем, что исследований на тему коррекции функционального состояния ЦНС с помощью воздействия на нее ИЭМП было крайне мало, вопросы о рациональном использовании ИЭМП остаются открытыми.

Цель исследования - определить действие низкоинтенсивных импульсов электромагнитных полей, синхронизированных с биоэлектрической активностью головного мозга, на изменение эрготропных и трофотропных функций, и на основе результатов эксперимента сделать выводы о преобладании эрготропной или трофотропной функции в правом и левом полушарии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использовался метод электроэнцефалографии. В нашей работе использованы результаты, полученные в ходе исследований, состоящих из 2-х основных групп: 1) Исследование биоэлектрических реакций головного мозга на воздействие ИЭМП при однополушарном левостороннем биполярном отведении ЭЭГ. 2) Исследование биоэлектрических реакций головного мозга на воздействие ИЭМП при однополушарном правостороннем биполярном отведении ЭЭГ.

Эрготропность и трофотропность определялись с помощью расчета индекса минутного объема крови (ИМОК). ИМОК рассчитывался с учетом измерений артериального давления (АД), а также частоты сердечных сокращений (ЧСС) по формуле:
$$\text{ИМОК} = (\text{САД} + \text{ДАД}) \times \text{Тпи} / (\text{ДАД} \times (\text{Тсц} - \text{Тпи}))$$
, где САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; Тсц – период сердечного цикла, вычисляемый по формуле $\text{Тсц} = 60 / \text{ЧСС}$; Тпи – период изгнания, вычисляемый по формуле $0,109 \times \text{Тсц} + 0,159$ [4].

В исследованиях, проведенных в УГМУ, в качестве генератора импульсов ИЭМП использовался магнитотерапевтический аппарат

«Малахит», а в качестве усилителя сигнала ЭЭГ электроэнцефалографический канал переносного диагностического комплекса ПДК-02 (производства Уральского оптико-механического завода).

Во время проведения исследования испытуемый размещался в кресле с закрытыми глазами. На его голове крепились электроды для регистрации ЭЭГ, индуктор ИЭМП располагался над головой испытуемого на расстоянии 10 см. Напряженность поля в районе головы испытуемого составляла 220 мкТл. Перед каждым исследованием, а также через 5 минут записи ЭЭГ измеряли ЧСС и артериальное давление. Для этого использовался автоматический измеритель давления UA-767.САД, ДАД и ЧСС, использовались для дальнейшего анализа. Каждое экспериментальное исследование сопровождалось воздействием ИЭМП на головной мозг испытуемого во время следующих пяти минут.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во время исследования у испытуемых замерялась частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление до и после воздействия магнитными импульсами. Полученные данные подставлялись в вышеприведенную формулу для расчета ИМОК до и после воздействия. Результат изменения индекса минутного объема крови представлен ниже в виде двух диаграмм для левого и правого полушария соответственно (Рис. 1, Рис. 2).

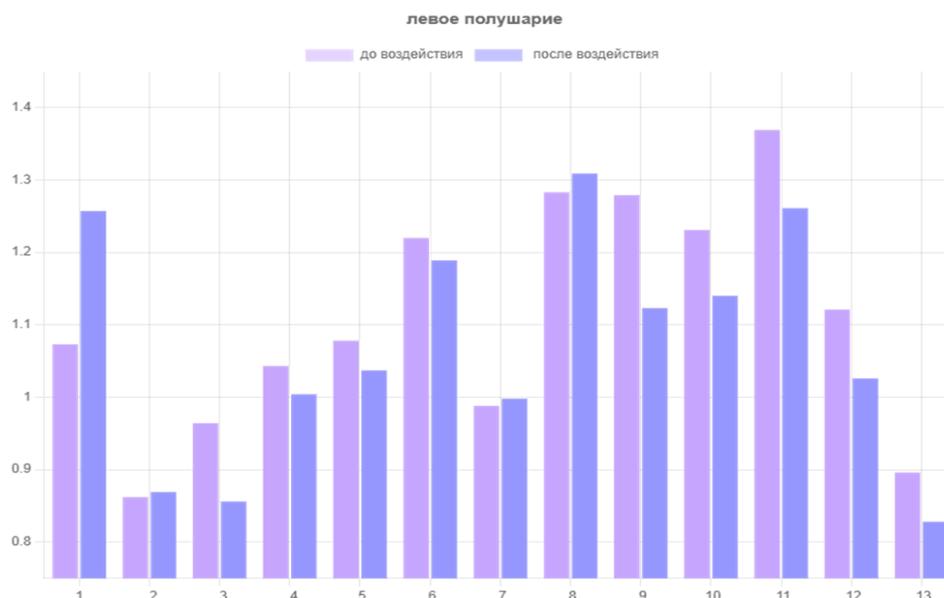


Рис. 1 Изменение ИМОК до и после воздействия на левое полушарие.

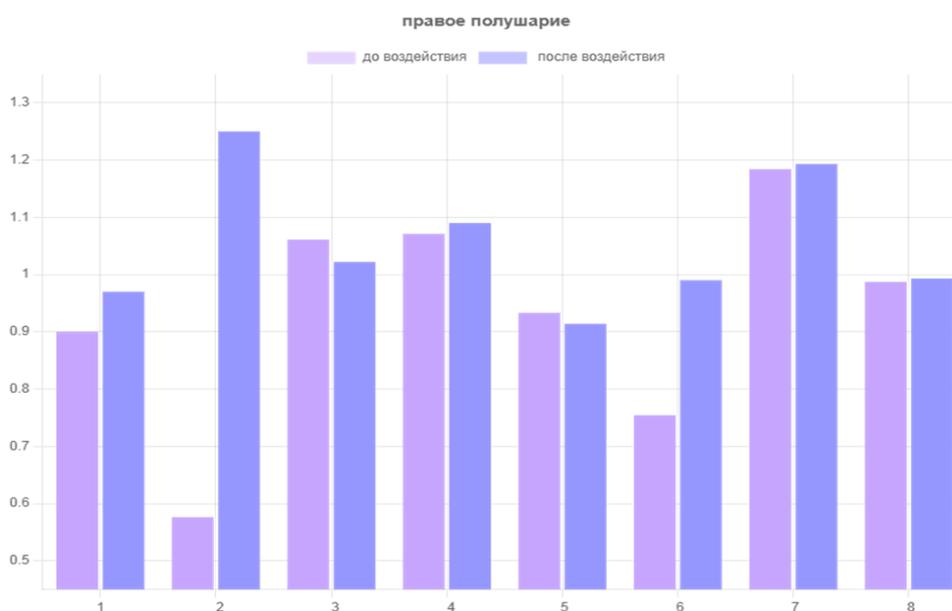


Рис 2. Изменение ИМОК до и после воздействия на правое полушарие.

ОБСУЖДЕНИЕ

Недостатком данного исследования является то, что ЭЭГ в первую очередь обусловлена активностью нейронов коры как самых близко расположенных к месту регистрации, а также чрезвычайно сложно определить конкретное расположение активности нейрона на основании данных, зарегистрированных при помощи ЭЭГ.

Необходимо провести исследование при большей выборке испытуемых, так как в данном исследовании задействовано всего лишь 13 человек. Но данные, полученные в исследовании, доказывают реальность воздействия ЭМП на активность головного мозга, они могут быть использованы в разработке новых аппаратов, воздействующих на головной мозг, в частности, использующих импульсы электромагнитных полей. Необходимо выяснить, как ИЭМП влияют на патологическую биоэлектрическую активность головного мозга, и при каких заболеваниях можно использовать их в качестве метода лечения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, мы пришли к выводу, что после воздействия электромагнитными импульсами, видны изменения ИМОК, которые свидетельствуют о влиянии электромагнитных импульсов на данный показатель. Из нашего исследования можно оценить влияние ЭМП на центральную нервную систему, полушария головного мозга, и трофотропные/эрготропные функции. Также мы выяснили, что использование ИЭМП является эффективным способом для коррекции функционального состояния ЦНС. Следовательно, эти данные, изложенные выше, могут быть использованы в дальнейших исследованиях организма человека и разработки новых методов лечения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Изменение биоэлектрической активности головного мозга // СМІ Brain Research. 2021. URL: <https://bit.ly/2ZsrZRY> (дата обращения: 26.11.2022).
2. Кобытов, Л.И. Физиология центральной нервной системы: учебное пособие для студентов стоматологического факультета / Л. И. Кобытов, В. А. Талалаева, А. В. Сидоров - Иркутск.: Печатается по решению Центрального методического координационного совета Иркутского государственного медицинского университета, 2009. - 68 с.
3. Основы физиотерапии и курортологии / Г. А. Мороз, В. В. Ежов, Н. В. Матвеева [и др.]/Учебное пособие. – Симферополь: Издат. центр ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». – 2015. – 244 с.
4. Пестряев, В.А. Определение минутного объема крови в покое по показателям артериального давления, частоты, пульса, веса и роста и обоснование нового индекса минутного объема крови/ В. А. Пестряев, С. В. Кинжалова, Р. А. Макаров // Вестник Уральской медицинской академической науки. – Екатеринбург, 2012. – № 3. – С.85-86.

Сведения об авторах

Е.И. Пикалова* – учащаяся

Д.В. Яушева – учащаяся

А.И. Зюрюкина – студентка

И.Ю. Маклакова – доктор медицинских наук, доцент

Information about the authors

E.I. Pikalova* – student

D.V. Yausheva – student

A. I. Zyuryukina – student

I.Y. Maklakova – Doctor of Sciences (Medicine), Associate Professor

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

elizavetapikalova55@gmail.ru

УДК 797.21

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ СПОРТИВНОГО РЕЗУЛЬТАТА НА ОСНОВЕ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Лев Александрович Подоляк

МАОУ Лицей № 88

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Данная научно-исследовательская работа посвящена изучению антропометрических параметров, позволяющих оценить потенциал спортсмена в выбранном виде спорта. **Цель исследования** – формирование системы показателей оценки антропометрических данных потенциального спортсмена для достижения наивысшего результата в плавании. **Материал и методы.** Для решения поставленной задачи было проведено обследование 20 детей старшей группы детского сада (возраст 6-7 лет); 20 детей, занимающихся в секции «обучение плаванию» (возраст 6-7 лет); 15 спортсменов, обучающихся в ДЮСШ (возраст 15-16 лет). Результаты обрабатывались с применением