

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РИТМОВ ЭЭГ У ЛЮДЕЙ ПРИ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ

Степура Евгений Евгеньевич

канд. биол. наук, доцент, Московский городской педагогический университет, РФ, г. Москва

Вершинина Владислава Борисовна

студент Московский городской педагогический университет, РФ, г. Москва

PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF EEG RHYTHMS IN PEOPLE IN AN EMOTIONAL STATE

Evgeny Stepura

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Moscow City Pedagogical University, Russia, Moscow

Vladislava Vershinina

Student Moscow City Pedagogical University, Russia, Moscow

Аннотация. В данной статье рассматриваются физиологические особенности ритмов электроэнцефалографии (ЭЭГ) у людей в зависимости от их эмоционального состояния. В статье анализируются различные ритмы ЭЭГ, включая альфа-ритм, низкочастотный бета-ритм, высокочастотный бета-ритм, гамма-ритм, дельта-ритм, тета-ритм и их изменения в ответ на положительные и отрицательные эмоциональные стимулы.

Abstract. This article discusses the physiological features of electroencephalography (EEG) rhythms for people, depending on their emotional state. The article analyzes various EEG rhythms, including alpha rhythm, low-frequency beta rhythm, high-frequency beta rhythm, gamma rhythm, delta rhythm, theta rhythm and their changes in response to positive and negative emotional stimuli.

Ключевые слова: энцефалография, головной мозг, нервная система, люди.

Keywords: encephalography, brain, nervous system, people.

Введение. Электроэнцефалография представляет собой метод исследования, в ходе которого электрические потенциалы, возникающие в коре головного мозга, регистрируются с помощью специального прибора и затем подвергаются анализу. Полученные данные используются для оценки функционального состояния мозга и формирования выводов о его активности.

Отцом метода электроэнцефалографии по праву считают немецкого психиатра Ганса Бергера. Именно он впервые зафиксировал биоэлектрическую активность человеческого мозга с помощью специальных электродов, которые крепились к коже головы, и гальванометра. Ганс Бергер записал одно отведение ЭЭГ, измеряя разность потенциалов между двумя электродами на голове своего сына, который был объектом исследования.

К середине XX века данный метод широко использовался в клинической практике. В то время ЭЭГ-регистраторы были громоздкими аналоговыми чернильно-пишущими устройствами, способными работать только в специальных экранированных камерах. Кривые ЭЭГ выводились на рулонную бумагу механическим способом.

С 1990-х годов, когда началось бурное развитие компьютерной техники, стали появляться первые цифровые регистраторы ЭЭГ. Эти устройства стали гораздо компактнее, надежнее и проще в использовании. Благодаря дополнительным техническим и программным решениям, которые позволяют бороться с помехами, такие регистраторы можно использовать в любых неэкранированных помещениях.

Целью нашей работы является изучение особенности активности коры больших полушарий головного мозга при влиянии эмоционального состояния с помощью метода энцефалографии.

Материалы и методы исследования. В исследовательской работе приняли участие учащиеся 9-10 классов, у которых были изучены активности головного мозга с помощью метода электроэнцефалографии.

Участникам исследования были выданы картинки, которые вызывают различные психоэмоциональные состояния: «радость», «страх», «печаль» и «гнев». Исследование проводилось с помощью комплексной электрофизиологической лаборатории «CONAN 4.5»

В результате проведенной исследовательской работы у учащихся были сняты ЭЭГ в покое. Первый опыт был проведен при эмоциональном состоянии «радость». Второй опыт - при эмоциональном состоянии «страх». Третий опыт - при эмоциональном состоянии «печаль». Четвертый опыт - при эмоциональном состоянии «гнев».

Результаты и обсуждение. При проведении исследовательской работы были изучены альфа-ритм, низкочастотный бета-ритм, высокочастотный бета-ритм, гамма-ритм, дельта-ритм, тета-ритм. Они были изучены в лобной доле левого и правого полушария, теменной доле левого и правого полушария и затылочной доле левого и правого полушария.

В результате проведенной исследовательской работы были получены следующие особенности изменения активности работы головного мозга.

Исследование альфа-ритма показало, что при воздействии всех эмоциональных состояний, таких как «радость», «страх», «печаль» и «гнев», активность смещается в сторону правого полушария головного мозга.

Исследование низкочастотного бета-ритма продемонстрировало, что при воздействии таких факторов как «радость», «печаль» и «гнев», активность смещается в сторону правого полушария. При воздействии «страха» наиболее активно работает левое полушарие головного мозга. Исследование высокочастотного бета-ритма показало, что при воздействии всех эмоциональных факторов, таких как «радость», «страх», «печаль» и «гнев», активность смещается в сторону правого полушария головного мозга.

Исследование гамма-ритма продемонстрировало, что при воздействии таких факторов как «радость», «страх» и «гнев», активность смещается в сторону правого полушария. При воздействии «печали» наиболее активно работает левое полушарие головного мозга. Исследование дельта-ритма показало, что при воздействии всех эмоциональных состояний, как «радость» и «страх», активность смещается в сторону правого полушария. При воздействии «печали» и «гнева» наиболее активно работает левое полушарие головного мозга.

Исследование тета-ритма демонстрирует, что при воздействии таких факторов, как «страх» и «гнев», активность смещается в сторону правого полушария. При воздействии «радости» и «печали» наиболее активно работает левое полушарие головного мозга.

Заключение. В результате проведенной исследовательской работы были сняты активности головного мозга. Было оценено психоэмоциональное состояние активности головного мозга с помощью метода энцефалографии. Было выявлено, что при воздействии «радости» в левом полушарии наиболее выражена активность тета-ритма, в правом полушарии – активность низкочастотного бета-ритма. При воздействии «страха» в левом полушарии наиболее выражена активность низкочастотного бета-ритма, в правом полушарии – активность гамма-ритма. При воздействии «печали» в левом и правом полушарии наиболее выражена активность альфа-ритма. При воздействии «гнева» в левом полушарии наиболее выражена активность тета-ритма, в правом полушарии – низкочастотного бета-ритма.

Список литературы:

1. Андреев А.С. Обзор методов математической обработки электроэнцефалограмм. Известия ТРТУ 2000;4(18):111-112.
2. Бахарева Б.В. Корреляционно-декрементный анализ энцефалограмм на основе моделирования биопотенциалов коры головного мозга. Биофизика 2016;61(4):793-8.
3. Методические рекомендации «Методика регистрации и формирования заключения по ЭЭГ». Департамент здравоохранения г. Москвы, 2021.
4. Beniczky S., Schomer D.L. Electroencephalography: basic biophysical and technological aspects important for clinical applications. Epileptic Disorders 2020;22(6):697-715 DOI: 10.1684/epd.2020.1217.
5. Jasper H.H., Pertuiset B., Flanigin H. EEG and cortical electrograms in patients with temporal lobe seizures. Arch Neurol Psychiatry 1951; 65:272-90.
6. Penfield W., Jasper H. Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain. Boston: Little, Brown & Co, 1954.
7. Peter-Derex L. Beyond the waves: what does the EEG still hold one century after H. Berger? Sleep 2021;44(10):zsab165.
8. Schrooten M., Vandenbergh R., Peeters R., Dupont P. Quantitative Analyses Help in Choosing Between Simultaneous vs. Separate EEG and fMRI. Front Neurosci 2019; 12:1009. DOI: 10.3389/fnins.2018.01009.
9. Seeck M., Koessler L., Bast T. The standardized EEG electrode array of the IFCN. Clin Neurophysiol 2017; 128:2070-7.
10. Tudor M., Tudor L., Tudor K.I. Hans Berger (1873-1941) – the history of electroencephalography. Acta Med Croatica 2005;59(4):307-13