

УДК 61.584, 61.251

С. С. Амирова, Л. Х. Мифтахова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРА α -ВОЛН ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОПОТЕНЦИАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА В СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ

Ключевые слова: электроэнцефалография, биопотенциал, стрессовая ситуация, α -волны.

В статье проведено измерение биопотенциалов головного мозга человека в стрессовых ситуациях методом энцефалографии. В качестве стрессовой ситуации рассматривается период экзаменационной сессии у студентов. Проведен анализ спектра средней мощности полученных α – волн.

Keywords: electroencephalography, action potential, stress, α -waves.

The paper carried out the measurement of the human brain biopotential in stressful situations by encephalography. As stress is seen during the examination session with students. The analysis of the average power spectrum obtained α - waves.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) – метод регистрации контактным способом на поверхности головы разности потенциалов, характеризующий биоэлектрическую активность различных участков мозга. Электроэнцефалография представляет собой запись суммарной электрической активности клеток полушарий мозга [1].

Электроэнцефалограмма индивидуальна для каждого человека. Различают электроэнцефалограмму взрослого человека и детей. В электроэнцефалограмме взрослого человека измеряют амплитуду (размах) колебаний от пика до пика в микровольтах и частоту колебаний в герцах. В соответствии с этим в электроэнцефалограмме различают четыре типа волн: α -, β -, θ - и δ - ритмы [2].

Основным ритмом электроэнцефалограммы, которой обычно регистрируется у человека, является α -ритм, локализующийся в затылочных отделах полушарий. У здорового человека могут различаться ЭЭГ в зависимости от физиологического состояния (сон и бодрствование, восприятие зрительных или слуховых сигналов, разнообразные эмоции и т.п.). ЭЭГ здорового человека, находящегося в состоянии относительного покоя, обнаруживает два основных типа ритмов: α -ритм, характеризующийся частотой колебаний в 8-13Гц, и β -ритм, проявляющийся частотой в 14-30Гц.

Изменение ритмов от физиологического состояния человека позволяет использовать ЭЭГ для мониторинга биопотенциалов мозга в стрессовых ситуациях у студентов во время сессии.

Наше мнение согласуется с мнением Е.П. Ильина (2005). При оценке состояния напряженности в стрессовой ситуации большое значение имеет электроэнцефалогические показатели.[4]

При изучении электроэнцефалографических показателей Душковым Б.А., Коралевым А.В., Смирновым Б.А. обнаружена активация в стрессовом состоянии высокочастотной активности ЭЭГ.

Анализ электроэнцефалограмм достаточно сложен и требует участия высококвалифицированного нейрофизиолога, обладающего практическим

опытом, владеющего и неврологической семиотикой.

Метод анализа электрической активности имеет ряд преимуществ перед другими методами функциональной диагностики мозга. Это неинвазивный метод, достаточно информативный и объективный, и в то же время относительно простой по реализации. Поэтому в целях нашего исследования мы отдаем предпочтение методу анализа электрической активности головного мозга в стрессовых ситуациях у студентов во время сессии.

Электроэнцефалографическое исследование проводилось на аппарате Нейрон-Спектр-3 фирмы «НейроСофт». Регистрировалась биоэлектрическая активность мозга у студентов во время сессии. Электроэнцефалограмма снималась в темном помещении без звуковых раздражителей после легкого завтрака. Electrodes накладывались по международной системе 10-20 при монополярном отведении. Electrodes A1, A2 – ушные-референтные, сопротивление на поверхности электродов не более 200 Ом. Велась фоновая запись электроэнцефалограммы в течение 1 минуты. Выбирались участки длительностью 5с, удалялись артефакты, а потом проводилось нейрокартинг – анализ спектров мощности у студентов. Оценивали среднюю мощность α -ритма в затылочных долях и среднюю частоту α -ритма в затылочных долях.

Мы обследовали 5 студентов до сессии и 3 после. Сессия состояла из 4 экзаменов. Она рассматривалась как стрессовая ситуация. В течение 20 дней во время подготовки и сдачи экзаменов у студентов возросла умственная нагрузка, требовалась чрезмерная концентрация внимания. Результаты исследования спектрального анализа α -активности у студентов до сессии и после сессии представлены в таблицах 1,2,3,4.

Анализ вышеприведенных результатов позволяет отметить, что наблюдаются увеличение спектра средней мощности α -активности в левом полушарии – на $0,263 \text{ мкВ}^2$, и незначительное

уменьшение средней частоты α -активности в обоих полушариях.

Таблица 1 - Протоколы исследования спектрального анализа α -активности у студентов до сессии

Студент 1:		
Параметр	O1 A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,5	0,4
Средняя частота α -ритма, Гц	9,3	9,3
Студент 2:		
Параметр	O1 A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	1,0	1,2
Средняя частота α -ритма, Гц	10,2	10
Студент 3:		
Параметр	O1 A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,4	0,6
Средняя частота α -ритма, Гц	10,8	10,5
Студент 4:		
Параметр	O1 A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,1	0,2
Средняя частота α -ритма, Гц	9,5	10
Студент 5:		
Параметр	O1 A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,2	0,1
Средняя частота α -ритма, Гц	10,2	10

Таблица 2 - Протоколы исследования спектрального анализа α -активности у студентов после сессии

Студент 1:		
Параметр	O1A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,4	0,1
Средняя частота α -ритма, Гц	8,5	9,3
Студент 2:		
Параметр	O1A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	1,5	0,1
Средняя частота α -ритма, Гц	9,8	9,8
Студент 3:		
Параметр	O1A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,1	0,2
Средняя частота α -ритма, Гц	10,8	10,2

Таблица 3 - Спектры мощности α -активности у студентов до сессии

Параметр	O1A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,404	0,5
Средняя частота α -ритма, Гц	10	9,96

Таблица 4 - Спектры мощности α -активности у студентов после сессии

Параметр	O1A1	O2A2
Средняя мощность α -ритма, мкВ ²	0,667	0,133
Средняя частота α -ритма, Гц	9,7	9,767

Это свидетельствует о напряженности левого полушария. Наши данные совпадают с данными литературных источников авторов Зенкова Л.Р., Благосклоновой Н.К., о том, что стрессовая ситуация влияет на функциональную активность головного мозга и проявляется изменением спектров мощности ритмов. [5],[6]

Выводы

1. Результаты исследования показали возможность использования электроэнцефалографа для исследования биопотенциалов человека в стрессовых ситуациях.
2. В целях ослабления стрессовых воздействий на студента рекомендуем тестовый подход к организациям экзаменов и зачётов на компьютере.

Литература

1. Попечителей Е.П. Электрофизиологическая и фотометрическая медицинская техника: учеб. Пособие / Е.П. Попечителей, Н.А. Корневский; под ред. Е.П. Попечителей. – М.: Высш. Шк., 2002.–4701 с.: ил.
2. Фомичев С.И. «Электроэнцефалография (ЭЭГ)». – [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.medlux.ru. – Дата обращения: 22.12.12.
3. Зенков Л.Р., Клиническая электроэнцефалография. Изд-во Таганрогского государственного радиотехнического университета, 1996.
4. Благосклонова Н.К., Детская клиническая электроэнцефалография - М: Медицина 1994. – 232с.
5. Амирова С.С. Практикум по электроэнцефалографии. Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2008. – 52с.
6. Хафизов И.И. Этапы и трудности внедрения элементов системы менеджмента качества в образовательном учреждении высшего профессионального образования. – Вестник КГТУ, Т.32, №7, 2012, с.198-201.
7. Колмовец М.В. Проблемы адаптации студентов технических специальностей в профессиональной деятельности – Вестник КГТУ, Т.15, №4, 2012, с.207-211.