ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ СТРЕССЕ У ИСПЫТУЕМЫХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ

Александр КОРЛЭТЯНУ

CZU: 616.89-073:612.821.3 ***allucor@mail.ru***

В настоящее время для людей, занятых на производстве, в науке и творчестве, характерна постоянно возрастающая информационная и психическая нагрузка, повышенное умственное напряжение [1]. Особенности индивидуальной аффективной реактивности и механизмов генерации тревоги тесно связаны с характером пространственно-временной организации биопотенциалов мозга, поэтому оценка спектрально-когерентных отношений электрических процессов коры головного мозга и соотнесение их с личностными свойствами индивида может существенно расширить представления об электрофизиологических паттернах, характеризующих индивидуальный психоэмоциональный портрет человека [2]. Тревога и тревожность тесно связаны со стрессом, поэтому тесты, оценивающие выраженность тревожности, успешно используют и для оценки уровня стресса [3].

Проблема влияния уровня тревожности на биоэлектрическую активность головного мозга психически здоровых людей изучена недостаточно, так как большее внимание уделялось изучению тревожности у пациентов с психическими расстройствами [4]. В связи с этим целью исследования было изучение влияния уровня тревожности у клинически здоровых испытуемых на некоторые показатели биоэлектрической активности головного мозга человека при информационном стрессе.

Материалы и методы. В исследовании приняли добровольное участие 30 молодых людей женского пола (возраст 24 ± 2 года), работников интеллектуального труда, у которых предварительно определили реактивную и личностную тревожность [5]. На основании обработки результатов испытуемые были разделены на три группы: высокотревожные (ВТ); среднетревожные (СТ); 3) низкотревожные (НТ). Для моделирования информационного стресса [6] испытуемым была предложена когнитивная задача, решить которую было необходимо при остром дефиците времени. Запись и статистическую обработку результатов проводили посредством лицензированного программного пакета „Мицар-ЭЭГ-0,5/70-2”, адаптированного для компьютерной статистической обработки электроэнцефалограммы. Для количественной оценки функционального состояния мозга были использованы индексный анализ и анализ плотности мощности спектра ритмов.

Результаты и обсуждение. В условиях покоя у лиц с разным уровнем тревожности обнаружены различия в распределении индексов ритмов электроэнцефалограммы. У НТ значение индексов частот колебаний электрической активности головного мозга большинства зон коры головного мозга распределялось

более равномерно, чем у ВТ. Отмечена довольно высокая активность Δ-ритма у НТ: в передней зоне лобной коры правого полушария зарегистрированы индексы большей величины. У ВТ в условиях покоя выявлена более высокая мощность всех ритмов и особенно θ-ритма, который в 1,5 раза превышает мощность такового у НТ. В комфортных условиях обнаружена асимметрия биоэлектрической активности между полушариями. Влияние уровня тревожности на анализируемые электрофизиологические показатели в большей степени выявлено в правом полушарии. Можно предположить, что такая активация в некоторой степени является отражением процесса центральной десинхронизации, являющейся индикатором уровня тревожности.

При информационном стрессе выявлены более значительные различия в биоэлектрической активности, зависящие от уровня тревожности. При чтении и особенно при письменном воспроизведение прочитанного текста у НТ индексы всех ритмов электроэнцефалограммы уменьшились на 70% по сравнению с фоновыми значениями, что особенно было выражено в лобной зоне коры. Выявлено выравнивание индексов мощности во всех отделах головного мозга, особенно в левом полушарии. Явно возрастает только θ-ритм, считающийся характерным для стрессового состояния [7]. У СТ наблюдались сходные изменения, однако характер выравнивания мощности индексов не столь выражен. У ВТ характер изменения мощности ритмов на всех этапах выполнения задания незначительно отличался по своему характеру от фоновых значений, что, по-видимому, является электрофизиологической характеристикой тревожности, которая может быть использована для идентификации лиц с высоким уровнем тревожности при тестировании, осуществляемом для профессионального отбора.

Обнаружена определённая закономерность распределение плотности мощности ритмов по поверхности коры, которая наблюдается с достаточно сходной специфической выраженностью в зависимости от принадлежности человека к группе с различным уровнем тревожности. Наибольшей изменчивостью распределения по поверхности коры характеризовались Δ- и θ-ритмы, тогда как остальные были достаточно стабильны. У НТ в комфортогенных условиях наибольшая плотность мощности Δ-ритма зарегистрирована в правой теменной зоне коры (278 мкВ), тогда как в остальных зонах коры плотности мощности остальных ритмов характеризуются выраженной стабильностью и равномерностью распределения. У ВТ плотность мощности Δ-ритма в 3,2 раза ниже, но при этом такая плотность мощности зарегистрирована не локально, а на всей поверхности коры. В условиях покоя величина плотности мощности θ-ритма у лиц с различной степенью тревожности не отличается. При чтении и воспроизведении текста этот показатель у НТ не претерпевает существенных изменений, составляя 8-9 мкВ. В этих же условиях у ВТ наблюдали снижение мощности Δ-ритма до 30-60 мкВ при сохранении сравнительно равномерной плотности мощности во всех зонах коры. θ-ритм увеличился до 30,7мкВ в центральной

зоне всех отделов коры, в большей степени в правом полушарии. При воспроизведении текста локализация области с максимальной плотностью мощности у НТ не изменяется, у ВТ она уменьшилась до 51 мкВ и охватывала все зоны коры кроме затылочных. Повышенная плотность мощности θ-ритма (26 мкВ) была обнаружена в правой затылочной зоне. Появление на ЭЭГ взрослого человека выраженной θ- и Δ-активности связано с проявлением более ранних и менее устойчивых механизмов саморегуляции [8] и с активацией гипоталамо-диэнцефальных структур [9]. Энергия медленных ритмов коррелирует с процессом развития охранительного безусловного торможения [10].

Выводы 1. Индексный анализ электроэнцефалограммы позволяет выявить различие в характере биоэлектрической активности коры головного мозга в зависимости от уровня тревожности человека.

2. При информационном стрессе обнаружено различие в величине индексов ритмов электрической активности коры головного мозга у ВТ и НТ испытуемых: при низком уровне тревожности происходит выравнивание мощности ритмов, а у ВТ обнаружено сохранение характера активности.

3. Распределение плотности мощности Δ-и θ-ритмов по поверхности коры больших полушарий зависит от степени тревожности.

Библиография:

1. HELFRICH, R.F., KNIGHT, R.T. Cognitive neurophysiology: Event-related potentials. In: *Handb. Clin. Neurol*, 2019, v.160, p.543-558. ISBN 0444518991.
2. ПОЙДАШЕВА, А.Г. и др. Метод ТМС-ЭЭГ: возможности и перспективы. В: *Журнал высшей нервной деятельности*, 2019, т. 69, № 3, с. 267-279. ISSN 0044-4677.
3. ГРИБАНОВ, А.В., КОЖЕВНИКОВА, И.С., ДЖОС, Ю.С., НЕХОРОШКОВА, А.Н. Спонтанная и вызванная электрическая активность головного мозга при высоком уровне тревожности. В: *Экология человека*, 2013, № 1, с. 39-47. ISSN 1728-0869.
4. МЕЛЬНИКОВА, Т.С., ЛАПИН, И.А., САРКИСЯН, В.В. Обзор использования когерентного анализа ЭЭГ в психиатрии. В: *Социальная и клиническая психиатрия*, 2009, т.19, №1, с. 90-94. ISSN 0869-4893.
5. ГРЕБЕНЬ, Н.Ф. *Психологические тесты для психологов, педагогов, специалистов по работе с персоналом*. Букмастер, 2014. 480 с. ISBN 978-985-549-679-4.
6. MATITAISHVILI, T. and oth. Informational stress as a depression inducing factor (experimental study). In: *Georgian Med. News.* 2017, v.262, pp. 106-111. ISSN 1512-0112.
7. McEWEN, B.S. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. In: *Physiol Rev*. 2007, v. 87, nr.3, pp.873-904. ISSN 1522-1210 (web).
8. LENG, G. The endocrinology of the brain. In: *Endocr Connect*, 2018, v. 7, no.12, R275–R285. ISSN 2049-3614.
9. СТРЕЛЕЦ, В.Б. и др. Спектрально-временная структура электроэнцефало-грамм. В: *Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов. Серия Природные и социальные сферы как части окружающей среды и как объекты воздействий*, 2002, Янус-К, Москва, т. 3, с. 473-486. ISSN 1726-2887.
10. BRITTON, J.W. et al. Electroencephalography (EEG): An Introductory Text and Atlas of Normal and Abnormal Findings in Adults, Children, and Infants. In: *American Epilepsy Society*, 2016, Chicago. 234 p. ISBN 978-0-9979756-0-4.