

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ЭЭГ ПОЛЯРНИКОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОЛИВА ДРЕЙКА: ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

***Моисеенко Е.В., Черный С.В., Высоцкая Л.Г., Бакуновский А.Н., Даниленко К.Н.,
Волков П.М.***

В исследовании принимали участие 19 человек мужского пола в возрасте 24-45 лет – зимовщики 14 и 15 антарктических экспедиций на украинскую антарктическую станцию «Академик Вернадский». Исследование проводилось в последних числах февраля – первых числах марта. Для оценки динамики изменения функционального состояния ЦНС проводили ежедневную регистрацию ЭЭГ при закрытых и открытых глазах. Регистрация ЭЭГ проводилась перед перелетом зимовщиков из Киева в Буэнос-Айрес, перед отправкой зимовщиков морским путем из порта Ушуайя (Аргентина) и в течение 7 суток во время прохождения пролива Дрейка (от порта Ушуайя до острова Галиндез, архипелаг Аргентинские острова, Антарктика).

ЭЭГ регистрировали в 19 стандартных отведениях по системе «10-20» с помощью телеметрического электроэнцефалографа «Expert TM» фирмы «Tredex» (Харьков, Украина). Анализировали следующие ритмические составляющие ЭЭГ: дельта-ритм (1,5-4 Гц), тета-ритм (4-8 Гц), альфа-ритм (8-12 Гц), бета-1 (12-20) и бета-2 (20-30 Гц) – ритмы. Проводили визуальный анализ ЭЭГ, артефактные участки исключали из обработки. Амплитуду ЭЭГ получали путем Фурье-преобразования, эпоха анализа составляла 2, 56 с. Время регистрации ЭЭГ составляло 60-90 с. Статистический анализ проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA).

Предварительное медицинское обследование, заключавшееся в анализе текущей ЭЭГ, не показало отклонений функционального состояния ЦНС от нормы. На фоновой кривой доминировал альфа-ритм, реакция десинхронизации при функциональной пробе (регистрация ЭЭГ при открытых глазах) приводила к статистически значимому снижению амплитуды альфа-ритма практически по всей поверхности коры, наибольших значений достигая в затылочных областях (28,3% амплитуды). Со стороны других ритмов значимых изменений выявлено не было.

После авиаперелета Киев – Буэнос-Айрес наблюдалось снижение амплитуды всех ритмов ЭЭГ. Наибольшее снижение амплитуды было отмечено со стороны альфа-ритма, наибольшей выраженности достигая в латеральных и медиальных областях обеих полушарий. Последующая ежедневная регистрация ЭЭГ при переходе пролива Дрейка осуществлялась в штормовых условиях (шторм 6-7 баллов), что провоцировало скрытую форму болезни укачивания. Динамика изменений со стороны ЭЭГ заключалась в увеличении амплитуды низкочастотных ритмов (дельта и тета-ритмов) практически по всей поверхности коры, наибольшей выраженности достигая в центральных, медиальных и латеральных лобных областях обеих полушарий. Выявленные изменения наблюдались в картине ЭЭГ при регистрации как с открытыми, так и с закрытыми глазами. Со стороны альфа-ритма отмечалось снижение его амплитуды по всей поверхности коры, при этом реакция десинхронизации при открывании глаз проявлялась слабо (12,8% амплитуды), оставаясь наиболее выраженной в затылочных зонах обеих полушарий. Указанные особенности наблюдались в течение всех 7 суток морского перехода, при этом средний прирост амплитуды низкочастотных ритмов достигал 30%, а падение амплитуды альфа-ритма достигало 27% от амплитуды ЭЭГ перед морским переходом. Кроме того, на 6 и 7 сутки морского перехода было отмечено увеличение амплитуды бета-1 ритма в медиальной лобной и центральной зонах коры правого полушария с средним на 13,7% от амплитуды ЭЭГ перед морским переходом.

Таким образом, указанные данные свидетельствуют о индукции стресс-реакции ЦНС в результате перелета Киев – Буэнос-Айрес, что может быть опосредовано снижением активности моноаминергических систем в результате резкого изменения климатических зон пребывания и изменением цикла «сон-бодрствование» из-за пребывания в другом временном поясе. В свою очередь, увеличение амплитуды низкочастотных ритмов в ситуации болезни укачивания могут свидетельствовать о преобладании тормозных влияний со стороны ретикуло-лимбического комплекса, а последующее локальное увеличение амплитуды бета-1 ритма – о локальной корковой активации, что можно расценивать как формирование новой моторной программы как реакции адаптации к болезни укачивания.

DYNAMICS OF EEG CHANGES DURING THE PASSAGE OF DRAKE PASSAGE: PRELIMINARY REPORT

Moiseenko E.V., Cherniy S.V., Vysotskaya L.G., Bakunovsky A.N., Danilenko K.N., Volkov P.M.

19 males of 24-45 years of age – the explorers of 14 and 15 antarctic expeditions took part in the investigation to the Ukrainian Antarctic station "Academician Vernadsky". The study was conducted at the end of February – beginning of March. To assess the dynamics of the central nervous system (CNS) functional state a daily registration of EEG with closed and open eyes was conducted. Registration of EEG was carried out before the flight of the explorers from Kiev to Buenos Aires, then before sending the explorers by sea transport from a port of Ushuaia (Argentina) and within 7 days during the passage of the Drake Passage (from the port of Ushuaia to the island of Galindez, Argentine Archipelago Islands, Antarctica).

EEG was recorded from 19 standard leads according to the "10-20" system by using telemetric electroencephalograph «Expert TM» produced by «Tredex» company (Kharkov, Ukraine). The following rhythmic components of the EEG were analyzed: delta-rhythm (1.5-4 Hz), theta-rhythm (4-8 Hz), alpha-rhythm (8-12 Hz), beta-1 (12-20) and beta-2 (20-30 Hz) - rhythms. Conducted a visual analysis of EEG artifacts were excluded from the analysis of EEG. EEG amplitude was obtained by Fourier-transform analysis EEG epoch consisted of 2,56 sec. EEG recording time was 60-90 sec. Statistical analysis was performed using ANOVA.

A preliminary medical examination consisted of analysis of the current EEG showed no deviations of the CNS functional state from the norm. Alpha-rhythm dominated in the EEG, desynchronization reaction during a functional test (EEG recording with eyes open) resulted in statistically significant reduction of alpha-rhythm amplitude almost over the entire cortex surface, reaching the highest values in the occipital regions (28.3% amplitude). No significant changes of the other EEG rhythms were occurred.

After the flight Kiev - Buenos Aires a decrease of the amplitude of EEG rhythms occurred. The greatest decrease in amplitude was observed in a range of alpha-rhythm, reaching a maximum intensity in the lateral and medial regions of both hemispheres. Then daily registration of EEG during the transition of the Drake Passage was carried out in storm conditions (storm of 6-7 points), which provoked a latent form of the motion sickness. The dynamics of changes in the EEG consisted in the increase of amplitude of the low-frequency rhythms (delta- and theta-rhythms) almost over the entire surface of the cortex, reaching the most pronounced values in the central, medial and lateral frontal regions of both hemispheres. The revealed changes were observed in the EEG pattern during the registration with open and eyes closed. On the part of the alpha-rhythm, a decrease of its amplitude over the entire surface of the cortex was seen and the reaction of desynchronization when opening the eyes was weak (12.8% amplitude), remaining the most pronounced in the occipital regions of both hemispheres. These features were observed during the seven days of sea crossing, with an average increase of the amplitude of low frequency rhythms reached 30%, and the decline of the amplitude of the alpha-rhythm reached 27% of the amplitude of the EEG before the sea passage. In addition, on 6 and 7 day of sea crossing an increase of the amplitude of the beta-1 rhythm was observed in medial-frontal and central regions of the cortex of the right hemisphere with an average of 13.7% of the amplitude of the EEG before the sea passage.

Thus, the data is an evidence of induction of stress response of CNS as a result of the flight Kiev - Buenos Aires, which may be mediated by decreased activity of the monoaminergic systems as a result of abrupt change in climatic zones and change of "sleep-wake" cycle due to staying in another time zone. In turn, the increase of the amplitude of low-frequency rhythms in the situation of the motion sickness may indicate to the predominance of inhibitory effects of the reticulo-limbic complex, and a subsequent local increase of the amplitude of the beta-1 rhythm - to a local cortical activation, which can be regarded as forming a new motor program as an adaptation reaction to the illness of motion sickness.