

силовых ведомств и руководящего звена, а также и самого населения. Учет психологических особенностей людей позволяет принимать наиболее адекватные в той или иной ситуации меры.

4. Особое место в системе психологической безопасности занимает информационно-психологический аспект, связанный с формированием массового сознания населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V от 11.04.2014 г.
2. Ястребов, Г. С. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф: учеб. пособие / Г. С. Ястребов; под ред. Б. В. Кабарухина. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 15 с.
3. Скорая медицинская помощь: национальное руководство / под ред. С. Ф. Багненко, М. Ш. Хубутя, А. Г. Мирошниченко, И. П. Миннуллина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, – 2015 – 888 с.
4. Медицина катастроф. Курс лекций: [учеб. пособие для мед. вузов] / И. П. Левчук, Н. В. Третьяков. – М. : ГЭОТАР-Медиа, – 2013. – 240 с.
5. План подготовленности Республики Казахстана к чрезвычайным ситуациям природного характера. Астана, 2015, 300 стр. с илл.

УДК 159.91;159.9:62;159.953

**С. В. Поройский¹, Г. Ш. Гафиятуллина², Т. А. Емельянова³, В. Ю. Головинова²,
Г. С. Грошилина³**

¹ *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный медицинский университет»*

*Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Астрахань, Российская Федерация*

² *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет»*

*Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

³ *Федеральное государственное казенное учреждение «1602 Военный клинический госпиталь» Министерства обороны Российской Федерации,*

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

СПОНТАННАЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПОНИЖЕННОМ ПАРЦИАЛЬНОМ ДАВЛЕНИИ КИСЛОРОДА

Введение

Известно, что влияние пониженного парциального давления кислорода (pO_2) в окружающем воздухе на умственную (в том числе операторскую) работоспособность проявляется в снижении продуктивности и эффективности деятельности, повышении ее ошибочности, приводя в целом к снижению профессиональной надежности специалистов [1, 2]. Однако интимные механизмы подобных эффектов гипоксических воздействий пока недостаточно четко определены. Одним из традиционных методов, применяемых в физиологических исследованиях с участием человека для выявления особенностей функционирования головного мозга, в том числе при воздействии на организм возмущающих факторов, является электроэнцефалография (ЭЭГ), в частности позволяющая оценить спонтанную биоэлектрическую активность (БЭА) различных отделов коры головного мозга (КГМ) [3].

Цель

Углубленная электроэнцефалографическая оценка состояния спонтанной биоэлектрической активности головного мозга человека при краткосрочном пребывании в условиях предельно переносимого снижения парциального давления кислорода.

Материалы и методы исследования

Исследования выполнены с участием 17 добровольцев – мужчин в возрасте 22–28 лет. Условия пониженного pO_2 формировали в помещении нормобарической гипоксической камеры (НГК) «НУРОХИСО» (РФ). Для оценки влияния сниженного pO_2 на состояние БЭА КГМ испытуемых была проведена 40-минутная гипоксическая проба с предельным снижением pO_2 до 9,1 кПа.

Запись спонтанной ЭЭГ осуществляли дважды: примерно за 1 час до пробы и затем непосредственно во время пребывания испытуемых в помещении НГК, где поддерживались заданные условия газовой среды. Регистрацию ЭЭГ проводили в соответствии с имеющимися требованиями [3] на компьютерном электроэнцефалографе «Нейровизор-БММ (NVX36)» (РФ) по стандартной системе [3]. Регистрация проводилась в униполярных отведениях с референтным электродом в виде объединенных ушных электродов. Постоянная времени 0,3 с, верхняя полоса пропускания 50 Гц. Для оценки реактивности мозга применялась фотостимуляция с использованием вспышек белого света (частота 10 Гц) и зеленого света (частота 6,5 Гц).

Спектральный анализ амплитудно-частотных параметров БЭА КГМ также проводили по стандартной процедуре [3].

Все испытуемые подписали добровольное информированное согласие на участие в исследованиях, им были подробно разъяснены цели и задачи работы, особенности создаваемых ИГС, возможные риски для здоровья и работоспособности при пребывании в них. Легитимность исследований подтверждена заключением локального этического комитета.

Статистический анализ выполнен с помощью программного обеспечения Statistica 10.0 (StatSoft, США). Значимость различий определяли с использованием Т-критерия Вилкоксона. Нулевая гипотеза об отсутствии различий отвергалась при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Исходные ЭЭГ всех добровольцев представляли собой варианты нормы [3].

При регистрации БЭА в процессе гипоксической пробы обращало на себя внимание снижение амплитуды ЭЭГ, выявленное у всех 17 испытуемых. Спектральный анализ показал, что данный факт был обусловлен в основном за счет редукции волн альфа-диапазона частот, доля которых снижалась у некоторых лиц до 15–20%. При этом соответственно возрастала доля медленных волн низкой амплитуды преимущественно дельта-диапазона (вплоть до 50% от всей мощности спектра). Суммарный альфа-ритм для доминантного левого полушария у добровольцев снижался на 33–45%, хотя наиболее выраженные изменения наблюдались при отведении ЭЭГ от недоминантного правого полушария.

Вероятно, механизмы, направленные на компенсацию дефицита кислорода, реализуются в большей степени в недоминантном полушарии, что согласуется с данными В. П. Леутина и соавт. [4].

Известно, что одной из ключевых характеристик ЭЭГ является реактивность или способность повторять частоту последовательно предъявляемых разномодальных стимулов [5]. Для «нормоксических» ЭЭГ добровольцев была характерна четкая реакция усвоения ритмической фотостимуляции для обоих световых раздражителей.

При регистрации ЭЭГ во время гипоксической пробы усвоения ритмической стимуляции практически не происходило.

Полученные данные свидетельствуют, что основной тенденцией изменения БЭА КГМ при пребывании в условиях предельно переносимой гипоксии является снижение суммарной нейронной активности, обеспечивающее «переход» нейронных констелляций в состояние, близкое к парабютическому. На наш взгляд, формирование подобного паттерна БЭА закономерно в данных условиях, поскольку обеспечивает максимально возможное снижение потребности нейроном КГМ в кислороде.

Выводы

Снижение спонтанной активности БЭА нейронов высших отделов КГМ, по всей видимости, следует рассматривать как универсальный ответ на выраженный дефицит кислородного снабжения ЦНС при снижении pO_2 , что дает возможность сохранения жизнеспособности нейронов и сохранения их констелляций. В этих условиях закономерным является снижение способности к выполнению человеком интеллектуальной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Qin, Y. Locating the impairment of human cognitive function during hypoxia / Y. Qin, R.S. Ma, H.Y. Ni et al. // Spase Med. Eng. – 2010. – V.14, № 3. – P. 218–220.
2. Петрукович, В. М. Влияние гипоксии на умственную работоспособность операторов с различными стратегиями переработки информации в оперативной памяти / В. М. Петрукович, А. О. Иванов, М. В. Зотов, С. И. Федоров // Вестник СПбГУ. – Сер. 12. – 2015. – Вып. 3. – С. 27–37.
3. Зенков, Л. Р. Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии (руководство для врачей) / Л. Р. Зенков. – М.: МЕДпресс-форм, 2004. – 368 с.
4. Леутин В. П. Прерывистая нормобарическая гипоксия как экспериментальная модель незавершенной адаптации / В. П. Леутин, С. Г. Кривошеков, Г. М. Диверт, В. Г. Платонов // Физиология человека. – 2004. – № 5. – С. 85–91.
5. Александров, М.В. Общая электроэнцефалография / М. В. Александров., А. Ю. Улитин, Л. Б. Иванов и др. – СПб.: Стратегия будущего, 2017. – 118 с.
6. Поляцкин И. Л. Особенности биоэлектрической активности головного мозга у больных с психосоматическими заболеваниями / И. Л. Поляцкин, Н. В. Щеглова // Клиническая нейрофизиология. – СПб., 2013. – С. 127–130.

УДК: 613.67.092.19: 615.832

Д. В. Сафонов¹, В. Н. Скляр², С. А. Чеботов², В. Ю. Скокова², С. Э. Бугаян²

¹*Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница скорой медицинской помощи», г. Таганрог, Российская Федерация*

²*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация*

УСКОРЕННАЯ АДАПТАЦИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ К УСЛОВИЯМ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Введение

Сохранение профессионального здоровья и работоспособности военнослужащих, выполняющих задачи в экстремальных климатических условиях, в частности, в арктическом регионе РФ, является одной из ключевых проблем военной и экстремальной медицины [0, 0]. Среди широкого спектра методов, применяемых для решения задачи