Сведения об авторах:

Кисиева Залина Ахсарбековна, старший лаборант кафедры анатомии человека; тел.: 89094747191; e-mail: z.kisiewa@mail.ru

Брин Вадим Борисович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии; тел.: (8672)537661, 89188261559; e-mail: vbbrin@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2016
УДК 612.821+331.44
DOI – http://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11137
ISSN 2073-8137

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У РАБОТНИКОВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ

Л. И. Губарева, Т. Ю. Пономарева, Л. С. Ермолова

Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

CENTRAL NERVOUS SYSTEM FUNCTION IN GAS TRANSPORTATION SYSTEM STUFF WITH VARIOUS DEGREE OF ADAPTATION TO THE PROFESSIONAL ENVIRONMENT

Gubareva L. I., Ponomareva T. Yu., Ermolova L. S.

North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Изучены особенности функционирования центральной нервной системы (ЦНС) у 122 инженерно-технических работников (ИТР) газотранспортной системы (ГТС) с разной степенью адаптации к выездному характеру работ.

Функциональное состояние ЦНС определяли с помощью компьютерного прибора «Психофизиолог» по показателям зрительно-моторной реакции и уровню тревожности. Установлено напряжение и нестабильность функционирования ЦНС у ИТР с неудовлетворительной адаптацией к 55 годам. При удовлетворительной адаптации после 55 лет сохраняется относительно стабильное функциональное состояние ЦНС при более низкой скорости и точности зрительно-моторных реакций, снижении интегрального показателя надежности ЦНС, среднеквадратичного отклонения в сочетании с повышением уровня активации ЦНС и амплитуды моды. С увеличением стажа работы на газопроводе возрастает уровень тревожности у ИТР с выездным характером работ. Критическим периодом формирования болезней адаптации для мужчин ГТС является возраст 55–56 лет.

Ключевые слова: центральная нервная система, зрительно-моторная реакция, личностная и ситуативная тревожность, газотранспортная система

The parameters of the central nervous system (CNS) function were studied in 122 representatives of the engineering and technical stuff (ETS) of the gas transportation system (GTS) with different adaptation to the job associated with frequent business trips.

The functional state of the CNS was examined by the computer device «Psychophysiolog» using indicators of visual-motor response and level of anxiety. The stress and instability in the CNS functioning were revealed in ETS aged 55 years with unsatisfactory adaptation. Functional condition of the CNS in ETS over 55 years with satisfactory adaptation remained relatively stable at a lower speed and accuracy of visual-motor reactions, accompanied by reduced integral index of CNS reliability and increased level of CNS activation. With the increase of work experience on the gas pipeline the level of anxiety and morbidity of the ETS, whose job is associated with frequent business trips, has also increased. The disorders of adaptation as a rule developed at the age of 55–56 years.

Keywords: central nervous system, visual-motor response, personality and situational anxiety, gas transportation system

Инженерно-технические работники (ИТР) газотранспортной системы (ГТС) осуществляют свою деятельность с долей ответственности и риска, поэтому должны не только быть хорошо подготовлены технически, но и психофизиологически удовлетворять требованиям высокой стрессогенности среды во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС). Это диктует необходимость проведения профессионального психофизиологического отбора и периодического контроля функционального состояния ведущих систем адаптации к стресс-факторам производственной среды. Адаптация человека к производственному процессу в условиях функционирования ГТС является

многокомпонентным фактором, что обусловливает необходимость применения комплексных исследований для разработки критериев профессионального отбора ИТР, работающих на газопроводе [1].

Цель исследования: выявить особенности функционирования центральной нервной системы у работников ГТС с разной степенью адаптации к выездному характеру работ.

Материал и методы. В условиях естественного эксперимента были обследованы 122 мужчины – инженерно-технических работников трех возрастных групп – первой (23–35 лет, 1 зрелость – 49 мужчин), второй (36–55 лет, 2 зрелость – 53 мужчины) и третьей (56–63 лет, переходный возраст от зрелого к пожилому – 20 мужчин). Было сформировано 2 опытных группы ИТР, выезжающих на место неисправности газопровода после ликвидации ЧС силами аварийных групп для восстановления производственного процесса, а также проводящих плановый технический осмотр газопровода: 1) адаптированные к выездному характеру работ ИТР (1-я опытная группа); 2) неадаптированные к выездному характеру работ ИТР (2-я опытная группа). Контрольную группу составили не выезжающие на место аварий ИТР соответствующего возраста.

Функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС) определяли с помощью компьютерного прибора «Психофизиолог УПФТ-1/30» (ООО «Медиком», Россия) по показателям простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР): интегральному показателю надежности нервной системы (ИПН), уровню активации ЦНС, числу упреждающих реакций, общему количеству ошибок, уровню стабильности реакций, среднеквадратичному отклонению (СКО) реакций и др. (всего 13 показателей), а также по уровню тревожности [5]. Исследования проводили с учетом циркадианного (с 8.00 до 12.00 часов), циркасептального (вторник, среда) и сезонного (с 15 сентября по 30 октября и с 1 по 31 марта) биоритмов. Результаты экспериментов подвергались вариационно-статистической обработке с использованием статистического пакета анализа данных в Microsoft Excel-2003 и программы «Statistika 6.0». Достоверность различий определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Применяли метод корреляционного анализа по Пирсону [4]. Результаты считали значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Установлено, что для ИТР контрольной группы (не выезжающих на место аварий газопровода) функциональное состояние ЦНС имеет относительно стабильную возрастную динамику. Об этом свидетельствуют достаточно постоянные показатели времени зрительно-моторной реакции (ВЗМР), снижение числа пропущенных стимулов, рост стабильности сенсомоторных реакций, судя по показателям СКО и амплитуды моды (АМо) (рис. 1), в ходе адаптации к условиям стабильной профессиональной среды. Обращает внимание постепенное нарастание ИПН функционирования ЦНС в ходе роста профессионального мастерства.

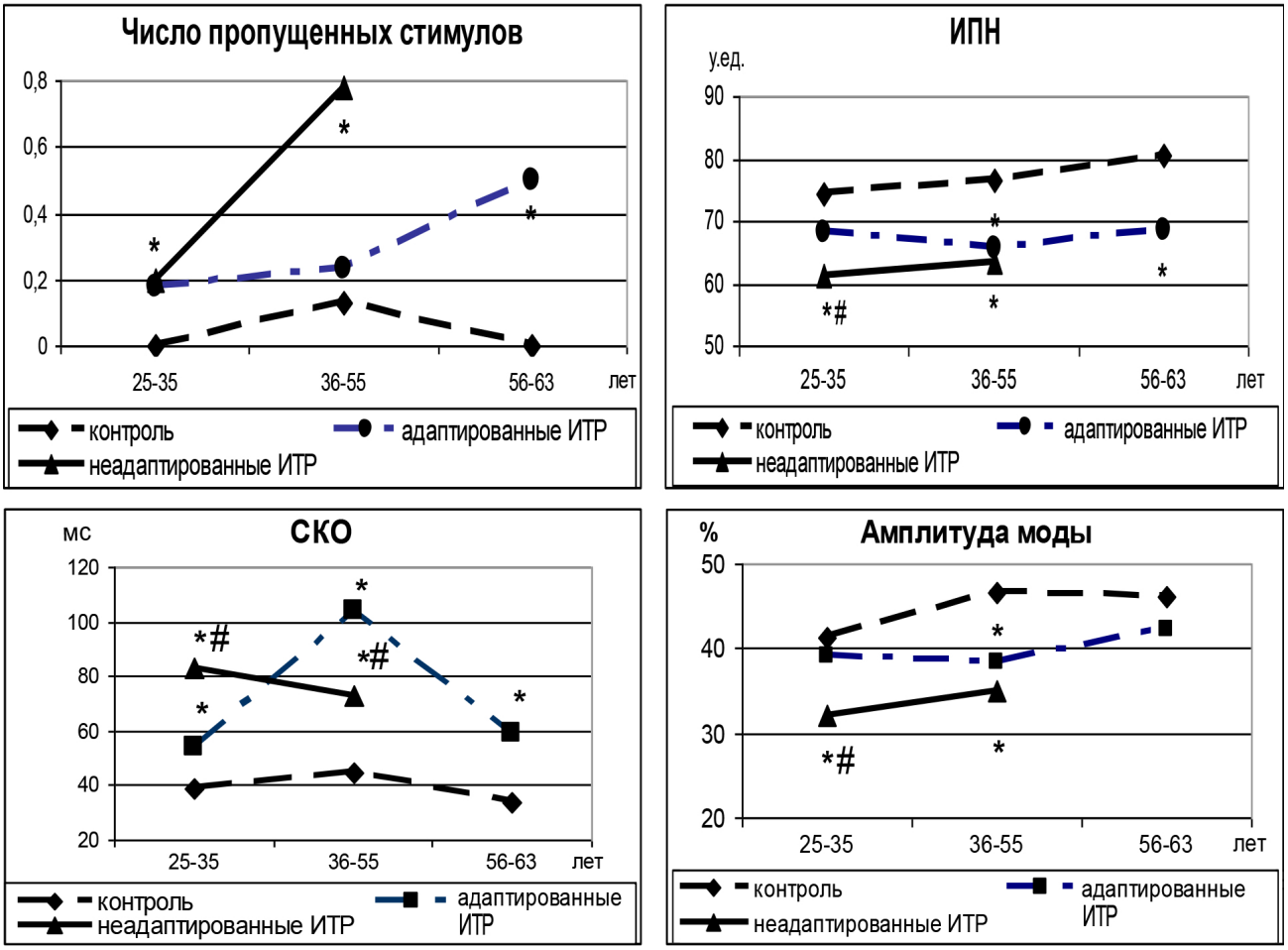


Рис. 1. Показатели зрительно-моторной реакции у ИТР, имеющих выездной и невыездной (контрольная группа) характер работ в газотранспортной системе.
Примечание: * – достоверность различий по сравнению с контрольной группой при $p<0,05$;
– достоверность различий показателей 1-й и 2-й опытных групп при $p<0,05$

Для ИТР с удовлетворительной адаптацией к выездному характеру работ в периоде первой зрелости характерно напряжение функционирования ЦНС при достаточно высоких её функциональных возможностях по сравнению с контрольной группой. В пользу напряженного функционирования ЦНС в 1-й опытной группе по сравнению с контрольной свидетельствуют статистически значимое увеличение времени зрительно-моторной реакции с 219,9±5,0 мс до 243,0±4,3 мс ($p<0,05$), снижение уровня быстродействия с 3,67±0,24 до 2,59±0,13 ($p<0,05$) и точности моторной реакции на зрительный стимул, судя по числу пропущенных при достаточно высоких показателях СКО (54,0±4,1 мс в 1-й опытной группе и 39,0±5,0 в контрольной группе, $p<0,05$) и сохранной стабильности сенсомоторных реакций (рис. 1).

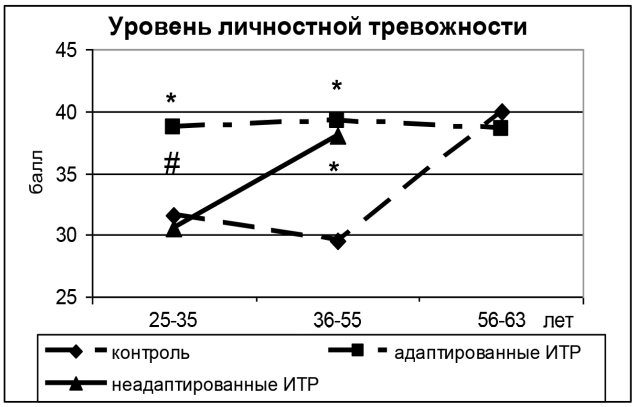
У ИТР с неудовлетворительной адаптацией к выездному характеру работ в периоде первой зрелости отмечали более выраженное, чем в 1-й опытной группе, напряжение нервной системы – ведущей системы адаптации к факторам внешней среды [2]. В пользу этого вывода свидетельствует достоверное снижение не только скорости и точности зрительно-моторной реакции, но и уровня активации ЦНС, интегрального показателя надежности её функционирования при снижении АМо и дальнейшем повышении СКО, что может привести к срыву механизмов адаптации.

В периоде второй зрелости (36–55 лет) у ИТР, адаптированных к выездному характеру работ на газопроводе, регистрировали стабилизацию показателей скорости и точности ПЗМР времени зрительно-моторной реакции, числа пропущенных (см. рис. 1) и упреждающих стимулов, а также суммарного числа ошибок, моды при сниженном уровне активации и ИПН ЦНС. Это можно расценивать как относительную резистентность к факторам профессиональной среды.

У ИТР, неадаптированных к выездному характеру работ, в периоде второй зрелости отмечали еще более выраженное, чем в периоде первой зрелости, снижение АМо при относительно высоких показателях СКО на фоне резкого возрастания числа пропущенных стимулов (в 6,0 раз больше по сравнению с контрольной группой и в 3,4 раза больше по сравнению с 1-й опытной группой) при снижении скорости реакции, уровня активации ЦНС и ИПН ее функционирования (см. рис. 1). Это можно расценивать как дезинтеграцию процессов регуляции со стороны ЦНС, снижение стабильности ее функционирования. После 55 лет ИТР во 2-й опытной группе отсутствуют – их организм не справляется с высокой стрессогенностью работы на газопроводе.

Для ИТР с удовлетворительной адаптацией к выездному характеру работ на газопроводе после 55 лет сохраняется относительно стабильное функциональное состояние ЦНС при более низкой скорости и точности зрительно-моторных реакций ($p<0,01$), статистически значимом снижении ИПН ЦНС ($p<0,001$) в сочетании со снижением СКО по сравнению с периодом второй зрелости ($p<0,01$) и повышением уровня активации ЦНС ($p<0,001$) и АМо (см. рис. 1). Не исключено, что стабилизация функционального состояния ЦНС в данной возрастной группе связана с «выбраковкой» ИТР, обусловленной переходом на другой участок работы по состоянию здоровья.

Напряженное функционирование ЦНС у мужчин 36–55 лет, не адаптированных к выездному характеру работ, сочеталось с выраженным повышением уровня личностной тревожности по сравнению с контрольной группой (рис. 2), что в совокупности со снижением точности и увеличением времени зрительно-моторной реакции могло привести к неадекватной реакции и травмам, которые зарегистрированы у ИТР 2-й опытной группы в 33 % случаев.



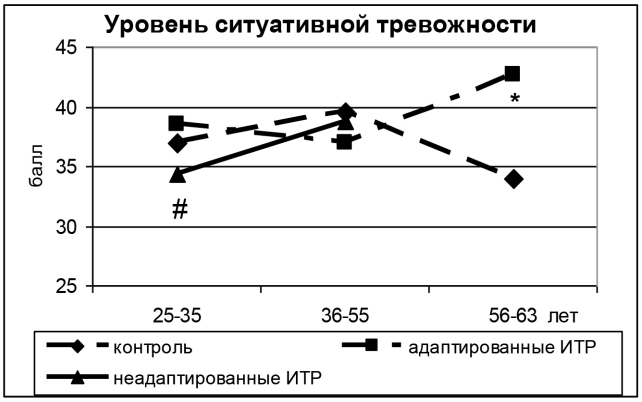


Рис. 2. Уровень личностной и ситуативной тревожности у ИТР, имеющих выездной и невыездной характер работ в газотранспортной системе.
Примечание: * – достоверность различий по сравнению с контрольной группой при $p<0,05$;
– достоверность различий показателей 1-й и 2-й опытных групп при $p<0,05$

Согласно данным, полученным при обследовании сотрудников государственной противопожарной службы [3], уровень ситуативной и личностной тревожности также возрастает в процессе профессиональной деятельности. Самый высокий показатель уровня тревожности выявлен у сотрудников со стажем свыше 15 лет. В нашем исследовании средний стаж работы ИТР ГТС в первой возрастной группе составил 4,4±0,3 года, во второй – 6,3±0,6 лет, в третьей – 20,1±0,7 лет. Именно в третьей возрастной группе зарегистрирован самый высокий уровень ситуативной тревожности – 42,7±1,2 балла (см. рис. 2).

Анализ корреляций показал, что у ИТР, адаптированных к выездному характеру работ, от стажа работы зависят показатели точности зрительно-моторной реакции (число пропущенных стимулов, $r=-0,30$), уровня быстродействия ($r=0,30$) и стабильности ($r=0,37$) реакции, а у неадаптированных ИТР с увеличением стажа растет не только число, но и выраженность корреляцинных связей с показателями функционального состояния ЦНС. Установлен факт отсутствия корреляционных связей показателей функционального состояния ЦНС с возрастом у адаптированных ИТР и их наличие у неадаптированных ИТР. Причем у адаптированных ИТР большее число и выраженность связей обнаружены между показателями ПЗМР и ситуативной тревожностью ($r=\pm0,37\div0,60$), а у неадаптированных – между показателями ПЗМР и личностной тревожностью ($r=\pm0,37\div0,56$).

В целом анализ корреляционных коэффициентов позволяет полагать, что в основе успешной профессиональной адаптации ИТР, имеющих выездной характер работ на газопроводе, лежит увеличение точности реакций при достаточно высоком уровне их стабильности, оптимальном уровне активации ЦНС, а также увеличении уровня ситуативной тревожности и интегрального показателя надежности функционирования нервной системы в условиях чрезвычайной ситуации.

Заключение. Установлено, что для ИТР с удовлетворительной адаптацией к выездному характеру работ на газопроводе в периоде первой зрелости характерно напряжение функционирования ЦНС при достаточно высоких её функциональных возможностях. В периоде второй зрелости регистрировали стабилизацию показателей скорости и точности ПЗМР, уровня личностной и ситуативной тревожности при незначительном снижении уровня активации и ИПН ЦНС, что допустимо расценивать как относительную резистентность к факторам профессиональной среды.

У ИТР с неудовлетворительной адаптацией к выездному характеру работ в периоде первой зрелости отмечали более выраженное, чем у ИТР с удовлетворительной адаптацией, напряжение ЦНС, которое в периоде второй зрелости приводило к дезинтеграции процессов регуляции, повышению уровня ситуативной и личностной тревожности. Вероятно, критическим возрастным периодом формирования болезней адаптации для мужчин, работающих в газотранспортной системе, является возраст 55–56 лет.

Литература

1. Гончаров, С. Ф. Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей / С. Ф. Гончаров, И. Б. Ушаков, К. В. Лядов, В. Н. Преображенский. – М. : Паритет граф, 1999. – 320 с.
2. Губарева, Л. И. Экологический стресс : монография / Л. И. Губарева. – СПб. : Лань ; Ставрополь : Ставропольсервисшкола, 2001. – 448 с.
3. Дежкина, Ю. А. Развитие профессионально важных качеств сотрудников государственной противопожарной службы МЧС России в процессе профессионализации : автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.03 / Дежкина Юлия Александровна. – СПб., 2008. – 23 с.
4. Халафян, Н. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / Н. А. Халафян. – М. : ООО «Бином Пресс», 2007. – 512 с.
5. Spielberger, C. D. Anxiety and behavior / C. D. Spielberger. – New York : Academic Press, 1966. – 169 p.

References

1. Goncharov S. F., Ushakov I. B., Lyadov K. V., Preobrazhensky V. N. Professionalnaya i medicinskaya reabilitataciya spasatelei. M.: «Paritet graph»; 1999. 320 p.
2. Gubareva L. I. Ecologicheskii stress: monographiya. St. Petersburg: Lan; Stavropol: Stavropolservisshkola; 2001. 448 p.
3. Dezhkina Y. A. Razvitie professionalno vazhnykh kachestv sotrudnikov gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii v processe professionalizatii. St. Petersburg; 2008. 23 p.
4. Khalafyan N. A. STATISTICA 6. Statisticheski analys. M.: OOO «Binom Press»; 2007. 512 p.
5. Spielberger C. D. Anxiety and behavior. New York: Academic Press; 1966. 169 p.

Сведения об авторах:

Губарева Любовь Ивановна, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии, заведующая научно-образовательной лабораторией «Экологическая психофизиология»; тел.: 89624992200; e-mail: l-gubareva@mail.ru

Пономарева Татьяна Юрьевна, соискатель кафедры; тел.: 89188674713; e-mail: ponomareva_t_yu@itc.ktg.gazprom.ru

Ермолова Любовь Степановна, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, зоологии и общей биологии; тел.: (8652)450659; e-mail: likovskaya@)rambler.ru

© Коллектив авторов, 2016
УДК 612.172.2(470.630)Б93
DOI – http://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11138
ISSN – 2073-8137

ФИЗИОЛОГО-ЭТНИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КОНТУРОВ УПРАВЛЕНИЯ КАРДИОРИТМОМ ПОДРОСТКОВ СТАВРОПОЛЬЯ

О. А. Бутова[1], В. С. Бутов[2], М. Т. Аджикамалова[1]

[1] Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия
[2] Ставропольский государственный медицинский университет, Россия

PHYSIOLOGICAL AND ETHNICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF HEART LOOP IN TEENAGERS OF STAVROPOL

Butova O. A.[1], Butov V. S.[2], Adzhikamalova M. T.[1]

[1] North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia
[2] Stavropol State Medical University, Russia

Анализ механизмов регуляции кардиоритма русских подростков славянской группы индоевропейской семьи, даргинских подростков дагестанской группы северокавказской семьи, ногайских и туркменских подростков тюркской группы алтайской языковой семьи Ставрополья выявил этнические и половые особенности