

7. Николаев С.М. Экспериментальная фармакотерапия антиоксидантами поврежденной печени // Фармакол. и токсикол. — 1983. — № 1. — С.79-81.
8. Николаев С.М. Растительные лекарственные препараты при повреждениях гепатобилиарной системы. — Новосибирск: Наука, 1992. — 153 с.
9. Стальная И.Д., Гаришвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии. — М., 1977. — С.66-68.
10. Темиркулатов Р.А., Селезнев Е.И. Метод повышения ин-

- тенсивности свободнорадикального окисления липид-содержащих компонентов крови и его диагностическое значение // Лаб. дело. — 1981. — № 4. — С.209-211.
11. Чевари С., Чабан И., Секей И. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах // Лаб. дело. — 1985. — № 11. — С.678-681.
12. Sreejayan Nair, Rao Mysore N.A. Free radical scavenging activity of curcuminoids // Arzneim.- Forsch. — 1996. — Vol. 46, № 2. — P.169-171.

ОБРАЗЖИЗНИ, ЭКОЛОГИЯ

© ДОМРАЧЕВ А.А., МИХАЙЛОВА Л.А., САВЧЕНКОВ Ю.И., ТОЛМАЧЕВА Т.В., ДОМРАЧЕВА М.Я. — 2006

СОСТОЯНИЕ АНАЛИЗАТОРНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОЙ ВЫНУЖДЕННОЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

А.А. Домрачев¹, Л.А. Михайлова², Ю.И. Савченков², Т.В. Толмачева², М.Я. Домрачева²

(¹ — Сибирский филиал Федерального государственного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России, начальник филиала — д.т.н., проф. С.П.Амельчугов; отдел пожарной безопасности объектов и аварийно-спасательных работ в условиях низких температур, начальник отдела — д.т.н., с.н.с. Ю.А. Андреев; ² — ГОУ ВПО «Красноярская государственная медицинская академия МЗ РФ», ректор — д.м.н., проф. И.П. Артюхов; кафедра физиологии, зав. — д.м.н., проф. Ю.И.Савченков)

Резюме. Оценка ряда анализаторных систем у сотрудников Государственной противопожарной службы в условиях производственной деятельности на протяжении рабочего дня суточной продолжительности позволила выявить параметры, изменчивость которых отражает снижение функциональных возможностей соответствующих анализаторов и утомление организма. Оценку порога электрической чувствительности сетчатки глаза и продолжительности восприятия камертона с частотой звучания 128 Гц при воздушной проводимости звука можно использовать в качестве критериев состояния работоспособности и утомления организма в условиях продолжительного рабочего дня.

Ключевые слова. Анализаторные системы, продолжительный рабочий день, пожарные, функциональная диагностика, экспресс-методика.

К настоящему времени накоплен большой фактический материал по исследованию анализаторных систем при различных функциональных состояниях и заболеваниях человеческого организма [1,4,6,7]. Актуальность исследований в этой области представляется важным в связи с тем, что адекватное функционирование сенсорных систем играет важную роль в обеспечении и поддержании работоспособности всего организма [11]. Однако, вопрос, касающийся особенностей состояния анализаторных систем в условиях продолжительного рабочего дня (12 часов и более), практически не исследован. Тем не менее, этот фактор является одним из обязательных условий профессиональной деятельности лиц экстремальных профессий (пожарных, спасателей, военнослужащих и пр.).

Целью исследования являлась оценка функционального состояния зрительного, слухового, обонятельного и вкусового анализаторов у пожарных в течение рабочего дня.

Методы и материалы

Объектами исследования являлись сотрудники Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России г. Красноярск с различной продолжительностью рабочего дня. Контрольную группу (1) составили сотрудники ГПС с восьмичасовой продолжительностью рабочего дня (28 человек), основную группу (2) — личный состав караулов пожарных частей, имеющих 24-часовую продолжительность рабочего дня (дежурства) и организацию трудовой деятельности по типу «24 часа дежурства + 72 часа отдыха» (129). Группы сравнения (табл. 1) являлись сопоставимыми по календарному возрасту, стажу службы и общей трудовой деятельности ($p < 0,1$).

Обследование осуществлялось непосредственно в пе-

риод рабочего дня. Состояние анализаторных систем в группе 1 в течение 8-часового рабочего дня отслеживалось трижды: в течение 1-2, 3-4, 7-8 часов работы; в группе 2 — четыре раза: в течение 1-2, 7-8, 16-17, 23-24 соответственно. Следует отметить, что в течение рабочего дня сотрудники ГПС не имели прямого контакта с факторами, кото-

Таблица 1

Стаж и возраст обследуемых в группах сравнения

Критерий сравнения	Средние величины показателей ($M \pm m$)	
	Группа 1	Группа 2
Средний возраст	29,69 $\pm$ 4,46	28,50 $\pm$ 4,96
Средний стаж службы	5,84 $\pm$ 2,92	4,57 $\pm$ 3,37
Общий трудовой стаж	11,73 $\pm$ 4,82	9,64 $\pm$ 5,42

рые могли бы исказить состояние отслеживаемых параметров анализаторных систем, в частности, боевая деятельность (тушение пожаров, ликвидация ЧС) осуществлялась с использованием кислородно-изолирующих противогазов.

Состояние зрительного анализатора оценивалось по остроте центрального зрения, определяемой с помощью таблиц Сивцева, цветоощущению — по таблицам Рабкина-Юстовой, бинокулярности зрения по методике «двух палочек», полям зрения, определяемых с помощью периметра Ферстера белой меткой диаметром 3 мм [12]. Электрофизиологическое исследование производилось на электрофтальмостимуляторе «Диагност-1» с определением трех параметров: электрической чувствительности сетчатки (ЭЧС), лабильности зрительного нерва, критической частоты слияния мельканий [10]. Оценка состояния слухового анализатора включала акуметрическое и аудиометрическое исследования слуха [2,8]. Акуметрическое исследование состояло из речевой и камертоновой оценок. Аудиометрическое обследование проводилось на аудиостерео АТ-01. Изучение функционального состояния обонятельной чувствительности слагалось из качественной и

количественной оценок по модифицированной методике Морохоева [5]. Для этого использовались растворы валерианы, уксусной кислоты, нашатырного спирта. Оценка состояния вкусового анализатора производилась методом количественной густотметрии [3]. Определялись пороги вкусового восприятия для четырех вкусовых раздражителей (сладкого, соленого, кислого, горького).

Первичные данные обобщались при помощи программного продукта MS Excel. Статистическая обработка заключалась в вычислении средних величин, их ошибок ($M \pm m$), критерия Стьюдента (t) с определением уровня достоверности различий (p). Отслеживались уровни значимости 0,1; 0,05; 0,01; 0,001. Критический уровень значимости (p) принимался меньшим или равным 0,05 [9].

Результаты и обсуждение.

В таблице 2 представлены обобщенные данные о динамике параметров анализаторных систем в течение рабочего дня, которые позволяют говорить о некоторых закономерностях состояния анализаторных систем.

метра наблюдалась одна и та же тенденция к увеличению или снижению. В-третьих, изменение абсолютных значений «лабильных» параметров всегда отражало тенденцию увеличения порогового значения оцениваемого параметра. Так в течение рабочего времени в группе 2 отмечалось снижение лабильности зрительного нерва ($0\% \rightarrow -6,32\% \rightarrow -9,11\% \rightarrow -1,18\%$) и критической частоты слияния мельканий ($0\% \rightarrow -3,69\% \rightarrow -4,28\% \rightarrow -3,13\%$), т.е. снижалась способность к различению мельканий фосфена при закрытых и открытых глазах соответственно. Порог электрической чувствительности сетчатки глаза увеличивался, т.е. требовалось приложить большую силу тока для субъективного ощущения свечения.

Таблица 2

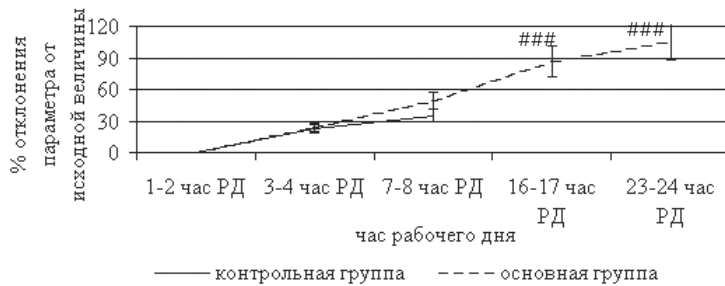
Обобщенные данные о вариабельности параметров анализаторных систем в условиях рабочего дня 8-часовой и суточной продолжительности

Анализатор	Отслеживаемый параметр	Вариант изменчивости	
		Группа 1	Группа 2
Зрительный	Острота зрения	-	-
	Состояние цветоощущения	-	-
	Бинокулярность зрения	-	-
	Поля зрения	-	-
	Порог электрической чувствительности сетчатки глаза	↑	↑↑↑
	Лабильность зрительного нерва	↓	↓
	Критическая частота слияния световых мельканий	↓	↓
Слуховой	Восприятие разговорной речи	-	-
	Восприятие шепотной речи	-	-
	Пробы Ринне, Вебера и Швабаха	-	-
	Продолжительность восприятия камертона с частотой звучания 128 Гц:		
	- при воздушной проводимости звука	↑	↑↑↑
	- при костной проводимости звука	-	-
	Продолжительность восприятия камертона с частотой звучания 2048 Гц при воздушной проводимости звука	↓	↓
Обонятельный	Аудиометрические пороги	-	↑
	Порог обоняния: - для валерианы	↑	↑
	- для уксусной кислоты	↑	↑
	- для нашатырного спирта	↑	↑
Вкусовой	Порог вкуса: - для сладкого	↑	↑↑↑
	- для соленого	↑	↑↑↑
	- для кислого	↑	↑↑↑
	- для горького	↑	↑

Условные обозначения: (-) — параметр оставался стабильным; ↑ — имел тенденцию к увеличению; ↓ — имел тенденцию к уменьшению; ↑↑↑ — параметр увеличивался и достигал уровня различий при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Во-первых, ряд параметров (острота и бинокулярность зрения, состояние цветоощущения, поля зрения, восприятие разговорной и шепотной речи и др.) в условиях рабочего дня оставались стабильными (все параметры, за исключением полей зрения, воспроизводились со стопроцентной точностью; поля зрения изменялись в пределах 0–3,5%, что укладывается в погрешность методики). Во-вторых, направление изменения вариабельных параметров в обеих группах было однонаправленным, т.е. в обеих группах для отслеживаемого пара-

Из параметров зрительного анализатора достоверный уровень изменчивости в условиях суточной продолжительности рабочего дня наблюдался для ЭЧС глаз, величина которой к «16–17 часу РД» и «23–24 часу РД» достигала значений $114,21 \pm 9,95$ мкА и $126,98 \pm 6,84$ мкА против $61,688,48$ мкА в начале рабочего дня ($p \leq 0,001$). На рисунке 1 приведена относительная изменчивость порога ЭЧС, которая в течение рабочего дня обычной продолжительности у лиц группы 1 и в первой половине рабочего дня у лиц группы 2 имела сопо-

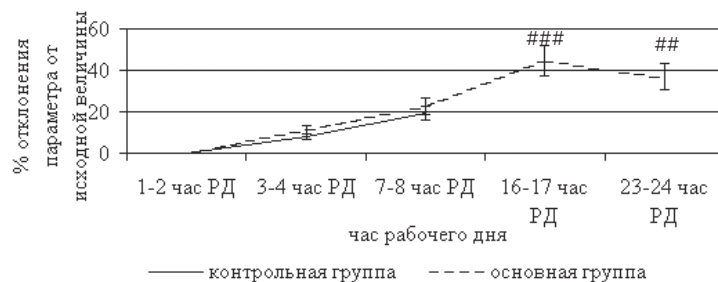


Условные обозначения: ### - достоверность различий $p \leq 0,001$ в группе по сравнению с исходным значением.

Рис. 1. Динамика параметра «порог электрической чувствительности сетчатки глаза» в течение рабочего дня в группах сравнения.

ставимые значения. Выполнение профессиональной деятельности сотрудниками ГПС, имевших 24-часовой рабочий день (группа 2), сопровождалось стабильным ростом ЭЧС в течение всего рабочего дня.

Из всех отслеживаемых параметров слухового анализатора один параметр, а именно, продолжительность воздушного восприятия камертона с частотой звучания 128 Гц, имел достоверный уровень изменчивости. Динамика относительной изменчивости этого параметра



Условные обозначения: ## - достоверность различий $p \leq 0,01$, ### - достоверность различий $p \leq 0,001$ в группе по сравнению с исходным значением.

Рис. 2. Динамика параметра «продолжительность восприятия камертона с частотой звучания 128 Гц при воздушной проводимости звука» в течение рабочего дня в группах сравнения.

приведена на рисунке 2, которая в течение 1-8 часов рабочего дня в группах 1 и 2 дала близкие значения, а на «16-17» и «23-24» часы рабочего дня в группе 2 значения этого параметра достигали достоверного уровня различий по сравнению с исходной величиной.

Динамическая оценка обонятельного анализатора в условиях рабочего дня обычной и суточной продолжительности позволила выявить качественную сохранность обонятельной функции и наблюдающуюся в течение рабочего дня тенденцию к увеличению пороговых значений для исследуемых веществ, не достигающую достоверного уровня различий.

Состояние вкусового восприятия в обеих группах характеризовалось качественной сохранностью и увеличением порогов в течение рабочего времени. При этом пороговые значения для сладкого, соленого и кислого в течение рабочего дня 24-часовой продолжительности достигали достоверного уровня различий по сравнению с исходной величиной этого параметра ($p < 0,05$).

Результаты оценки состояния анализаторных систем в условиях рабочего дня различной продолжительности позволяют утверждать, что общая картина состояния анализаторных систем в обоих случаях характеризуется неизменной стабильностью одних параметров на протяжении всего рабочего дня и стабильной тен-

денцией роста порогов для других. Основываясь на совокупности установленных изменений и наличии тесных связей анализаторных систем с ЦНС, ВНД, психическими процессами, нервно-мышечной деятельностью, можно предположить, что подобная картина состояния анализаторных систем отражает и общее состояние организма, в том числе, снижение функциональных возможностей, психической и физической работоспособности, а, следовательно, и факт возникновения общего утомления организма.

По результатам исследования были разработаны и предложены изобретения: «Способ диагностики утомления организма», основанный на определении порога электрической чувствительности сетчатки глаза (патент РФ №2191536), и «Способ диагностики общего утомления организма», основанный на определении продолжительности восприятия камертона с частотой звучания 128 Гц при воздушной проводимости звука (патент РФ №2241377). Апробация в подразделениях ГПС МЧС г. Красноярск показала высокую надежность этих «Способов...» в диагностике утомления организма (92-96%). Отсутствие инвазивности, минимальное время подготовки проведения исследования, возможность самодиагностики позволяет говорить о целом ряде методических преимуществ предложенных способов, что дает возможность рекомендовать эти методики для сопровождения профессиональной деятельности пожарных, широкого круга антропометрических, психофизиологических и других исследований с целью экспресс-оценки функционального состояния организма на момент обследования.

Таким образом, состояние параметров анализаторных систем в условиях вынужденной психофизиологической активности позволяет подразделить их на 2 подгруппы: «лабильные» и «стабильные». Вектор изменения «лабильных» параметров отражает увеличение пороговых значений с учетом продолжительности рабочего дня и в динамике рабочего дня. Оценка электрической чувствительности сетчатки глаз и продолжительности воздушного восприятия камертона с частотой звучания 128 Гц могут использоваться в качестве экспресс-методик оценки состояния функциональных резервов этих анализаторных систем. Методические преимущества использования «Способа диагностики утомления организма» (патент РФ №2191536) и «Способа диагностики утомления организма» (патент РФ №2241377) перед известными методами функциональной диагностики позволяют рекомендовать их для широкого круга медико-биологических исследований, сопряженных с оценкой общего состояния организма на момент обследования. Полученные результаты позволяют высказать предположение о том, что с методологической точки зрения анализаторные системы могут рассматриваться как объект для разработки критериев интегративной оценки состояния организма и его функциональных резервов.

ANALYZED SYSTEMS STATE IN CONDITIONS OF LONG TERM FORCE PSYCHOPHYSIOLOGICAL ACTIVITY

A.A. Domrachev¹, U.I. Savchenkov², L.A. Michailova², T.V. Tolmacheva², M.YA. Domracheva²

(¹ — Siberian Branch of Federal State Establishment All-Russian Research Institute of Fire Protection, Emercom of Russia; ² — Krasnoyarsk State Medical Academy, Krasnoyarsk)

The estimate of analyzed systems in employers of National Fire Service (NFS) in conditions of production activity during working day allow to reveal the operation factors. Its fickleness shows decrease of functional capabilities of the respective analyzers and organism fatiguability. The estimate of the absolute value and the moving forces and trends of the individual operation factors changing can be used as criteria of the efficiency state and the organism fatiguability in conditions of duration of working day.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С., Гундорова Р.А., Шакарян А.А. и др. Влияние острого психогенного стресса на состояние некоторых функций зрительного анализатора // Вестник офтальмологии. — 1991. — №1. — С.17-19.
2. Благовещенская Н.С. Отоневрологические симптомы и синдромы. — М.: Медицина, 1990. — 432 с.
3. Будылина С.М., Дегтярев В.П., Костюшин М.М. и др. Физиология челюстно-лицевой области: Метод. разработка. — М., 1997. — 30 с.
4. Гурбанов Ф.А. Хроническая почечная недостаточность и нарушение слуха // Вестник оториноларингологии. — 1999. — №1. — С.16-18.
5. Домрачев А.А., Афонькин В.Ю. Об исследовании обонятельного анализатора // Вестник оториноларингологии. — 2002. — №2. — С.45-46.
6. Жужгин С.М., Семешина Т.М. Лабильность зрительного анализатора как показатель функционального состояния человека // Физиология человека. — 1991. — № 6. — С.147-150.
7. Краснов М.М. Офтальмологическая практика и общее состояние организма // Вестник офтальмологии. — 2003. — №4. — С.4-6.
8. Пальчун В.Т. Болезни уха, горла, носа. — М.: Медицина, 1980. — 487 с.
9. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. — Минск: Выш. школа, 1973. — 320 с.
10. Семеновская Е.Н. Электрофизиологические исследования в офтальмологии. — М.: Медгиз, 1963. — 279 с.
11. Толмачева Т.В. Особенности функционального состояния зрительного, слухового, обонятельного, вкусового анализаторов в условиях продолжительного рабочего дня: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Барнаул, 2005. — 24 с.
12. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии — М.: Медицина, 1998. — 416 с.

© ШПРАХ В.В., СУВОРОВА И.А. — 2006

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.В. Шпрах, И.А. Суворова

(Иркутский государственный институт усовершенствования врачей, ректор — член-корр. РАМН, проф. А.А. Дзизинский, кафедра неврологии и нейрохирургии, зав. — проф. В.В. Шпрах)

Резюме. Методом скринирующего обследования организованной популяции проведено эпидемиологическое исследование основных форм цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) у работников авиационной промышленности — ОАО Корпорация «Иркут». Для изучения распространенности и структуры ЦВЗ были обследованы работающие на этом предприятии мужчины и женщины в возрасте 30–59 лет. Из числа обследованных ЦВЗ выявлены у 715 (16,3%) человек. Показатель распространенности ЦВЗ у мужчин и женщин составил 14,4% и 19,6% соответственно ($p < 0,05$), распространенность их у мужчин и женщин, в группе работающих на производстве, составила соответственно 14,3% и 18,4%, в инженерной службе — соответственно 14,8% и 20,6%.

Ключевые слова. Цереброваскулярные заболевания, авиационная промышленность.

Медико-социальная значимость проблемы цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) убедительно аргументируется ростом их распространенности и тяжестью последствий. По данным эпидемиологических исследований, ЦВЗ в структуре общей заболеваемости лиц в возрасте 20–59 лет встречаются в 20% случаев, из них начальные проявления недостаточности кровоснабжения мозга (НПНКМ) — в 68%, преходящие нарушения мозгового кровообращения (ПНМК) — в 25%, дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) и мозговые инсульты (МИ) — в 7% [5]. С возрастом заболеваемость инсультом увеличивается в 2 раза в каждое последующее десятилетие.

Проблема профилактики ЦВЗ приобретает все большую социальную значимость не только из-за высокой распространенности, но и в связи со значительными экономическими потерями вследствие временной и стойкой утраты трудоспособности, т.к. ими страдает в основном наиболее трудоспособная и профессиональ-

но активная часть населения — мужчины и женщины 20–59 лет [2]. Проводимые эпидемиологические исследования подтверждают зависимость развития ЦВЗ не только от общепринятых факторов риска, но и от социальных и профессионально-производственных факторов [4]. Но до настоящего времени практически отсутствует системный и дифференцированный подход к проблеме изучения отдельных форм ЦВЗ у лиц трудоспособного возраста в условиях промышленных предприятий с учетом профессионально-производственных факторов [1].

Высокая степень концентрации промышленного производства в Иркутской области обуславливает занятость значительной части трудоспособного населения (60–65%) на промышленных предприятиях, что предопределяет повышенное внимание к проблемам здоровья трудовых коллективов. Самый высокий удельный вес рабочих мест с неблагоприятными условиями труда, по результатам аттестации рабочих мест в Иркут-