

Капустина А.В., Юшкова О.И., Матюхин В.В.

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ К СТРЕССУ
ПРИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДАХ УМСТВЕННОЙ РАБОТЫ**

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова», 31, пр-т Буденного, Москва, РФ, 105275

Изучены физиологические и биохимические особенности реакций организма человека при умственном труде на воздействие нервно-эмоциональных нагрузок для научно-обоснованной разработки методов оценки устойчивости к производственному стрессу и комплекса профилактических мероприятий.

Ключевые слова: производственный стресс; умственный труд; устойчивость; физическая работоспособность; биохимические медиаторы

Kapustina A.V., Yushkova O.I., Matyukhin V.V. **Psycho-physiologic features of resistance to stress in some types of mental work.** Izmerov Research Institute of Occupational Health, 31, Budennogo Ave., Moscow, Russian Federation, 105275

The study covered physiologic and biochemical features of human reactions during mental work towards exposure to psycho-emotional exertion, for scientifically based specification of methods to evaluate resistance to occupational stress and of preventive measures complex.

Key words: occupational stress; mental work; resistance; physical performance; biochemical mediators

Условия социально-экономических преобразований в стране способствуют значительному росту психоэмоционального стресса на рабочем месте. По материалам исследований свыше 10% населения России живет в условиях постоянного эмоционального стресса [4,6]. Стресс является распространяющейся повсюду и часто скрытой производственной вредностью. Особенно стрессовые воздействия характерны для умственных видов деятельности с выраженным компонентом межличностного общения (педагоги, работники прокуратуры). Наиболее распространенная профессия школьного учителя характеризуется резким возрастанием эмоциональных и информационных нагрузок, усложнением межличностных отношений [3,12,13]. Труд работников прокуратуры отличается чрезвычайно высокими нервно-эмоциональными нагрузками, обусловленными тесными контактами с различными категориями людей в экстремальных условиях, которые усложнены непредсказуемыми последствиями с угрозами здоровью и жизни.

Длительное воздействие нервно-эмоциональных факторов приводит к чрезмерному психофизиологическому напряжению с последующим формированием неблагоприятных функциональных состояний и производственного стресса [2,7]. Известно, что производственный стресс способствует росту общесоматической патологии, в частности, возрастанию заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [5,8,16,17]. В этих условиях одной из существенных проблем является проблема устойчивости к воздействию стресса.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы зависит от уровня физической подготовленности работающих: у лиц с более высоким уровнем физической подготовленности отмечаются более совершенные ее приспособительные реакции на нагрузку [1].

В настоящее время принята следующая точка зрения: адаптация к стрессорным ситуациям или развитие хронического стресса и последующих патологических процессов являются следствием взаимодействия медиаторов стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем на центральном и периферическом уровнях. Однако их состояние в зависимости от уровня физической подготовленности недостаточно изучено. Биохимические критерии устойчивости организма к нервно-эмоциональным нагрузкам не разработаны.

Цель исследования — изучение физиологических и биохимических особенностей организма человека на воздействие нервно-эмоциональных нагрузок для научно обоснованной разработки методов оценки устойчивости к производственному стрессу и комплекса профилактических мероприятий.

Материалы и методы. Исследования в производственных условиях проведены на 6 профессиональных группах, которые подбирались с учетом уровня физической работоспособности: учителя-предметники, учителя физического воспитания общеобразовательных школ, прокуроры, следователи и их помощники. При проведении психофизиологических исследований была использована модель психоэмоционального стресса у студентов в период экзаменационной сессии. Обследованы 60 студентов в возрасте 19–21 год и 48

преподавателей в возрасте 20–30 лет со стажем работы менее 5 лет (малоопытные учителя) и в возрасте 45–55 лет со стажем более 20 лет (опытные учителя). Обследованы 150 работников прокуратур г. Москвы в возрасте от 30 до 50 лет со стажем работы 5–15 лет.

Психофизиологические показатели регистрировались 3 раза в течение рабочей смены. Для оценки концентрации внимания использована корректурная проба с кольцами Ландольта, оценивалось состояние кратковременной памяти (тест «память на числа»), скорости восприятия и переработки зрительных и слуховых сигналов (хронорефлексометрия), структуры личности (тесты СМОЛ и Спилберга). По результатам корректурной пробы рассчитан объем воспринимаемой информации.

Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы использовались показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления систолического (АДс) и диастолического (АДд), индекса функциональных изменений (ИФИ) по Баевскому, а также был проведен мониторинг ЧСС с использованием электрокардиорегистраторов. Результаты электрокардиографии (ЭКГ) обрабатывались с помощью усредненно-группового и индивидуального анализа. Для оценки уровня физической подготовленности использовалось определение общей физической работоспособности (ОФР) по тесту РWC₁₇₀.

Оценка устойчивости физиологических функций к воздействию стресс-факторов проводилась по новым методическим подходам с расчетом по формулам:

$$Y = \frac{1}{(ЗМР + В + П + ИФИ)} \times 100 \quad (1)$$

где Y — устойчивость в баллах, ЗМР — сдвиг латентного периода зрительно-моторной реакции по сравнению с исходным значением (в %), В — сдвиг показателя внимания, П — сдвиг показателя памяти (количество воспроизведенных слов), ИФИ — сдвиг индекса функциональных изменений;

$$Y = \frac{1}{(ЧСС + АДс + АДд + ИФИ)} \times 100 \quad (2)$$

где Y — устойчивость в баллах, ЧСС — сдвиг частоты сердечных сокращений от нормативных или должных величин (в %), АДс — сдвиг систолического артериального давления, АДд — сдвиг диастолического артериального давления, ИФИ — сдвиг индекса функциональных изменений.

Биохимические исследования проводились на студентах-спортсменах (40 человек) в период экзаменационной сессии по теоретическим дисциплинам с изучением показателей гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (основной глюкокортикоид — кортизол) и тиреоидной систем (свободный тироксин и тиреотропный гормон), а также одного из показателей стресс-лимитирующей системы — пролактина, оказывающего моделирующее влияние на метаболизм кате-

холаминов и глюкокортикоидов и обеспечивающего адаптацию к стресс-факторам. Использовались тест-системы для иммуноферментного анализа фирм «Иммунотех», «Алкор-Био», «Биоиммуноген» с оценкой результатов на вертикальном фотометре.

Полученные результаты исследований обрабатывались методами вариационной статистики.

Результаты исследования. Гигиенические исследования показали, что условия труда в рабочих помещениях по уровню выраженности факторов производственной среды согласно Руководству Р 2.2.20 06–05 [11] относятся к категории допустимых, что дает основание рассматривать изменения функционального состояния работающих как следствие влияния факторов трудовой деятельности. Профессиографическая оценка труда преподавателей в школе позволила отнести их труд к 3-му классу вредности 1-й степени по показателям напряженности труда (НТ). К 3 классу 3 степени вредности были отнесены прокуроры, к 3-му классу 2-й степени вредности — следователи, к 3-му классу вредности 1-й степени — помощники прокуроров, ко 2-му оптимальному классу — помощники следователя.

Полученные основные парные корреляции между факторами нервно-эмоциональной напряженности труда и физиологическими показателями выявили особую роль эмоциональной нагрузки: она оказалась взаимосвязана почти со всеми физиологическими показателями. Установлена статистически значимая корреляционная зависимость эмоциональной нагрузки и показателей устойчивости к стрессу ($r = -0,74$; $p < 0,05$), индекса функциональных изменений ($r = 0,68$; $p < 0,05$), диастолического артериального давления ($r = 0,75$; $p < 0,05$), концентрации внимания ($r = -0,85$; $p < 0,05$), кратковременной памяти ($r = -0,67$; $p < 0,05$). Сенсорная нагрузка в большей степени коррелировала со скоростью восприятия зрительных и слуховых сигналов ($r = 0,69$; $0,68$; $p < 0,05$).

При анкетном опросе работников прокуратуры наличие стрессовых ситуаций во время работы отметили 77,1% лиц, у которых напряженность труда соответствовала классу 3.2, и 80% — 3.3. У работников с меньшим классом вредности (3.1) положительных ответов значительно меньше — 62,4%. Причинами возникновения напряженных ситуаций на работе являются моменты производственного характера — конфликтные ситуации с клиентами, оскорбления и угрозы физического насилия (письменно, по телефону, при непосредственном контакте). Во 2-м допустимом классе положительных ответов на эти вопросы в четыре раза меньше, чем в остальных. Стресс-формирующими факторами опрошенные считают превышение продолжительности рабочего дня до 10–12 часов, суточные дежурства, особо сложные командировки в «горячие точки».

Корреляционными исследованиями была установлена тесная связь между такими стресс-факторами, как конфликты, длительность рабочей недели и про-

Таблица 1

Стресс-факторы профессиональной деятельности работников прокуратуры по результатам анкетного опроса (% ответов, $M \pm m$)

Показатель		Класс условий труда по показателям напряженности трудового процесса			
		2	3.1	3.2	3.3
Продолжительность рабочего дня 10–12 часов и более		25,0 $\pm$ 3,8	31,3 $\pm$ 8,9	71,3 $\pm$ 3,2	66,7 $\pm$ 7,7
Сверхурочные работы		20,2 $\pm$ 6,2	18,8 $\pm$ 7,3	57,1 $\pm$ 6,0	53,3 $\pm$ 6,7
Суточные дежурства		–	7,2 $\pm$ 1,1	40,0 $\pm$ 5,0	46,3 $\pm$ 4,9
Командировки	по России	–	–	20,0 $\pm$ 4,2	33,3 $\pm$ 3,5
	ближнее зарубежье	–	–	29,0 $\pm$ 3,8	31,2 $\pm$ 2,7
Конфликты с клиентами	словесные угрозы	5,0 $\pm$ 1,2	18,8 $\pm$ 2,3	22,9 $\pm$ 2,3	20,0 $\pm$ 4,7
	угрозы по телефону, письменно	–	6,2 $\pm$ 0,7	14,3 $\pm$ 1,6	6,7 $\pm$ 0,9
	при непосредственном контакте	–	18,7 $\pm$ 2,7	25,7 $\pm$ 5,8	26,7 $\pm$ 6,4
Оскорбления		–	12,5 $\pm$ 1,3	22,9 $\pm$ 4,9	7,7 $\pm$ 1,8
Угрозы физического насилия		–	–	25,5 $\pm$ 1,3	6,7 $\pm$ 2,1
Физические атаки (нападения)		–	–	–	13,3 $\pm$ 1,9

должительность рабочего дня, и такими показателями, как устойчивость к стрессу, индекс функциональных изменений, ЧСС, артериальное давление, показатели концентрации внимания и кратковременной памяти. В результате упорядочения матрицы интеркорреляций все стресс-факторы были распределены по ранговым местам. Центральное место в этой системе занимает количество конфликтных ситуаций в течение рабочей смены, следующие — удлинённая рабочая неделя и длительный рабочий день. Полученные результаты позволили предложить показатель «количество конфликтных ситуаций в течение рабочей смены» для оценки эмоциональной нагрузки при определении интегрального показателя напряженности труда (табл. 1).

Новый методический подход расчета показателя устойчивости к стрессу включал определение информативности формулы по результатам корреляционного анализа. Установлено, что показатель, рассчитанный по второй формуле, с высокой степенью достоверности взаимосвязан с большинством психофизиологических параметров и является более информативным.

У преподавателей в школе и работников прокуратуры при изучении функционального состояния сердечно-сосудистой системы в производственных условиях использовались показатели АД. Установлено, что среднесменные уровни АД (рис. А) свидетельствуют о наиболее низких величинах АДс (110,9 $\pm$ 2,9 мм рт. ст.) и АДд (76,3 $\pm$ 1,8 мм рт. ст.) у представителей 2 допустимого класса по НТ. С увеличением класса вредности их значения достоверно возрастают ($p < 0,05$). При классе 3.1 показатели увеличиваются на 13,3 $\pm$ 0,8%, при 3.3 — 25,2 $\pm$ 0,5%. При этом абсолютные значения АД у работников прокуратуры с 3 классом 3 степени вредности превышают физиологические нормируемые значения для данной возрастной группы (40–50 лет).

При анализе индекса функциональных изменений у работников с классом 3.1 по НТ наблюдается состояние функционального напряжения (ИФИ —

2,69 $\pm$ 0,07 балла). Последующее увеличение напряженности труда приводит к неудовлетворительной адаптации ИФИ — 3,2 $\pm$ 0,06 балла (рис. Б). Индивидуальный анализ свидетельствует о том, что в зависимости от степени вредности статистически возрастает процент лиц со сниженной, неудовлетворительной адаптацией (класс 3.1 — 8,9 $\pm$ 1,7%; 3.2 — 15,4 $\pm$ 1,9%; 3.3 — 26,7 $\pm$ 2,3%) и состоянием ее срыва (8,9 $\pm$ 1,5%, 11,5 $\pm$ 1,6%, 13,3 $\pm$ 1,4% соответственно). Различия между классами достоверны, что свидетельствует о снижении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы у лиц, отнесенных к классам 3.2 и 3.3, по сравнению с классом 3.1.

В напряженные периоды работы, связанные с конфликтными ситуациями, после экстренных совещаний, выступлений в зале суда, отмечались наибольшие величины АДс (170–190 мм рт. ст.) и возрастание ЧСС до 90–109 уд/мин, нарушение регуляции сердечной деятельности по результатам ЭКГ (смещение интервала S-T ниже изолинии, появление желудочковых экстрасистол).

Психологические исследования с использованием теста Спилбергера указывают на достоверное возрастание процента лиц с высокой степенью тревожности в зависимости от класса вредности: 12,3% — класс 3.1; 23,8% — 3.2; 30,0% — класс 3.3. Иначе говоря, наиболее неблагоприятные изменения выявлены у работников 3 класса 2 и 3 степени, что характеризует неудовлетворительную адаптацию организма работающих к производственным стресс-факторам.

Установленные средние уровни достоверных внутрисистемных и межсистемных корреляционных связей (30–40%) в сердечно-сосудистой и центральной нервной системах сопоставимы с ранее полученными данными и позволяют расценивать функциональное состояние как хронический производственный стресс [10].

Исследование устойчивости к стрессу в зависимости от уровня физической подготовленности по-

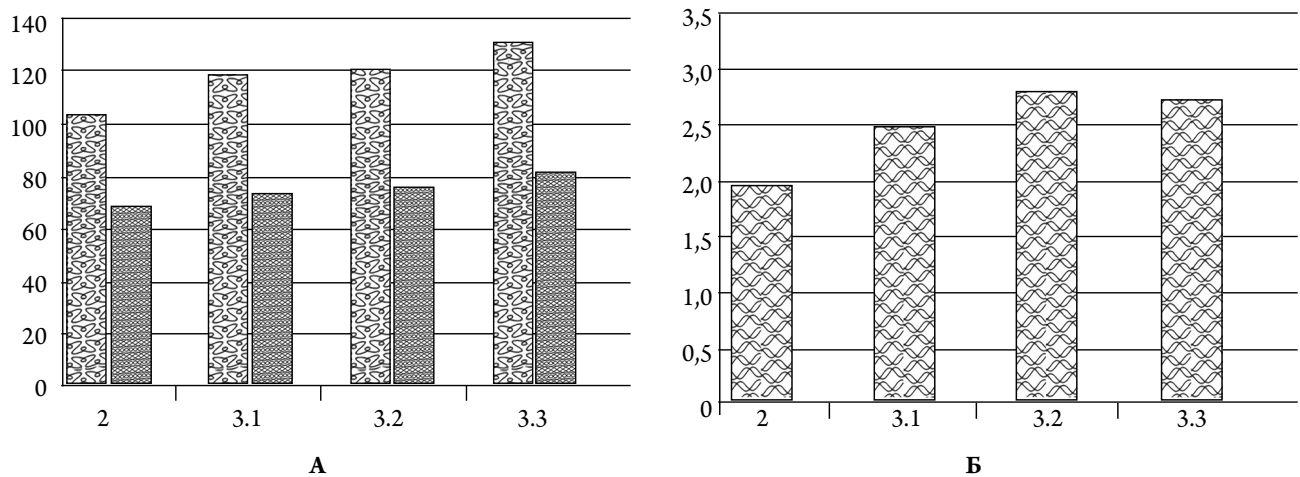


Рис. Среднесменные уровни показателей артериального давления (А) и индекса функциональных изменений (Б) у работников прокуратуры с учетом класса напряженности труда

По оси ординат: А — артериальное давление в мм рт.ст., Б — индекс функциональных изменений (ИФИ) в баллах.

По оси абсцисс: А, Б — классы напряженности труда.

Условные обозначения: А — — систолическое АД, — диастолическое АД;

Б — — ИФИ

Таблица 2

Показатели сердечно-сосудистой системы у студентов со средним и низким уровнем общей физической работоспособности при фоновом обследовании и во время экзаменационного ответа

Показатель	Статистический показатель	Средняя ОФР (16,2±1,0)		Низкая ОФР (13,2±0,8)	
		Фон 1	Экзамен 2	Фон 3	Экзамен 4
Индекс функциональных изменений	М	2,06	2,22	2,20	2,75
	±m	0,04	0,04	0,04	0,03
	%	100,0	107,8	100,0	125,0
	P _{1-2,1-3,1-4}	—	<0,05	<0,05	<0,001
	P ₃₋₄	—	—	—	<0,001
Систолическое артериальное давление	М	121,4	132,7	125,7	145,8
	±m	2,8	2,7	2,2	2,7
	%	100,0	109,3	100,0	116,0
	P _{1-2,1-4}	—	<0,05	—	<0,001
	P ₃₋₄	—	—	—	<0,001
Диастолическое артериальное давление	М	73,7	83,3	74,7	89,8
	± m	0,9	1,5	0,9	2,3
	%	100,0	113,0	100,0	120,2
	P _{1-2,1-4}	—	< 0,001	—	<0,001
	P ₃₋₄	—	—	—	<0,001
Частота сердечных сокращений	М	76,8	72,1	75,6	77,3
	±m	2,1	1,3	2,8	3,0
	%	100,0	93,9	100,0	102,2
	P	—	—	—	—

казало, что высокий уровень ОФР у преподавателей и студентов ($PWC_{170} 21,1 \pm 1,1$) наблюдался в 8,3% случаев, средний и ниже среднего — в 33,2%, ($PWC_{170} 16,2 \pm 1,0$; $14,4 \pm 0,9$), низкий и очень низкий — в 58,6%, ($PWC_{170} 13,2 \pm 0,8$; $11,2 \pm 0,9$), что соответствует в основном градациям «среднее» и «низкое». Сравнение параметров кардиогемодинамики у студентов со

средним (1-я) и с низким уровнем (2-я группа) ОФР выявило выраженные изменения во 2-й группе (табл. 2). В экзаменационный период ИФИ возрастал у них до значения $2,75 \pm 0,03$ балла, что можно расценить как состояние функционального напряжения. Результаты исследований АДс и АДд указывают на развитие гипертензивной реакции, которая является ранним

функциональным нарушением при пограничной артериальной гипертонии. У студентов 1-й группы возрастание показателей сердечно-сосудистой системы было менее выражено.

При индивидуальном анализе установлено, что стрессовые нагрузки во время экзаменационной сессии у студентов с низким уровнем ОФР вызывают появление нехарактерных реакций сердечного ритма. Использован предложенный Л.А. Кручининой и др. [9] принцип деления вегетативного ответа на 4 типа реагирования. При адекватно сформированной реакции на нагрузку возникает вегетативный ответ в виде стабилизации ритма и возрастания ЧСС (1 оптимальный тип). Второй тип (2) связан с уменьшением средней частоты сердечного ритма на нагрузку и возрастанием вариабельности сердечных сокращений (в виде увеличения σ), 3 тип — это синхронное увеличение средней ЧСС и увеличение σ , а 4 тип — уменьшение этих показателей. Согласно полученным данным у студентов с низким уровнем физического развития в 71,4% всех наблюдений отмечались 3, 4 и 2 типы реакций сердечного ритма, что свидетельствует о напряжении регуляции сердечно-сосудистой системы. Более оптимальные изменения (1) тип были отмечены в 28,6%. У учащихся со средним уровнем физического развития благоприятные реакции наблюдались в большинстве случаев (1 тип — 77,8%; 3 тип — 22,2%). Таким образом, стрессовые нагрузки во время экзаменационной сессии вызывают появление нехарактерных реакций сердечного ритма, которое рассматривается как наличие признаков дезадаптации [14].

Во время экзаменов (перед ответом экзаменатору) у студентов с низким уровнем физической подготовленности было зафиксировано появление желудочковых экстрасистол, отрицательного зубца Т, а также смещение сегмента S-T относительно изолинии. Можно полагать, что неблагоприятные изменения ЭКГ обусловлены ухудшением функционального состояния вследствие определенных изменений в проводящей системе сердца.

Устойчивость к стрессу у лиц со средним уровнем физической подготовленности колебалась в пределах 3,2–4,1 балла в отличие от студентов с низкой подготовленностью (1,5–2,8 балла). Ситуативная тревожность у лиц с низким ОФР была в 2–3 раза выше, чем у студентов со средней физической подготовленностью. В частности, характеристики личности по 1,2,3,7

шкалам СМОЛ свидетельствуют о склонности их к беспокойству, напряженности. Повышенные производственные нагрузки для этой группы лиц являются источником психического стресса.

У лиц с более высоким ОФР были выше такие показатели, как концентрация внимания, кратковременная память, скорость восприятия зрительной и слуховой информации, что указывает на достаточную активность этих функций. Эти данные подтверждаются анализом количества совершенных ошибок при соответствующем тестировании. Малое количество ошибочных действий указывает на высокий уровень надежности изучаемых функций. Корреляционный анализ выявил у студентов с низким ОФР значительно более высокий уровень достоверных внутрисистемных связей в сердечно-сосудистой, центральной нервной системах и психологическом статусе по сравнению со студентами со средней ОФР, который составил: между показателями сердечно-сосудистой системы соответственно 93,7% и 45,0%, между показателями центральной нервной системы — 90,0% и 40,0%, между психологическими показателями — 90,0 и 65,0%. Показатели межсистемных связей были аналогичны. Это свидетельствует о развитии у лиц с низкой физической подготовленностью неблагоприятного функционального состояния («перенапряжения»).

Для достижения поставленных задач проводились биохимические исследования на базе лаборатории медико-биологических исследований ФГБНУ «НИИ медицины труда».

Показатели нейрогуморальной регуляции у студентов-спортсменов при кратковременном воздействии нервно-эмоционального напряжения представлены в табл. 3. Обращает на себя внимание снижение среднего уровня кортизола у обследованных лиц по сравнению с контрольной группой, хотя его среднестатистический уровень не выходил за пределы физиологических колебаний. Средние уровни свободного тироксина и тиреотропного гормона в сыворотке крови не отличались от среднестатистических значений контрольной группы, находясь в пределах физиологических колебаний, установленных для этих показателей.

Индивидуальный анализ выявил, что у 15% обследованных уровень свободного тироксина находился на нижней границе нормы (так называемые пограничные состояния) или несколько ниже, у 30% лиц превышал верхнюю границу физиологической нормы. Уровень

Таблица 3

Показатели нейрогуморальной регуляции у студентов-физкультурников при остром психоэмоциональном стрессе

Показатель	Студенты-физкультурники	Контрольная группа (не спортсмены)	Физиологическая норма
Кортизол, нмоль/л	332,5±13,9; p<0,001	450,00±22,7	150,0–650,0
Пролактин, мМЕ/л	186,4±22,11; p>0,05	234,8±13,40	м. 105–540; ж. 67–726
Св. тироксин, пмоль/л	19,08±1,32; p>0,05	17,5±0,18	10,0–25,0
Тиреотропный гормон, мкМЕ/л	2,17±0,17; p>0,05	1,85±0,07	0,3–3,5

ТТГ в 35% случаев находился на верхней границе установленных физиологических колебаний.

Высокая активность тиреоидных гормонов у студентов-спортсменов сочеталась с достаточными возможностями системы кровообращения и удовлетворительной адаптацией к воздействию экзаменационных факторов. Снижение уровня тиреоидных гормонов у студентов с низким уровнем физической подготовленности проявляется выраженными изменениями параметров кардиогемодинамики во время экзаменационной сессии [15].

Комплексный ответ при стрессе значительно активизирует продукцию пролактина. У обследованных студентов в сравнении с группой контрольных лиц достоверных различий этого показателя не обнаружено. Это позволяет сделать вывод о сохранности функционирования стресс-лимитирующей системы и о защитном действии ее при воздействии стресс-факторов.

Для оптимизации функционального состояния и повышения устойчивости к стресс-факторам трудового процесса использовались средства физической культуры и спорта. Анализ анкетных данных студентов, занимающихся различными видами спорта и физическими упражнениями, позволил заключить, что наиболее выражено, проявились профессионально важные качества в таких средствах физической культуры, как ритмическая гимнастика и оздоровительный бег в сочетании с общеразвивающими упражнениями, которые и составили основу экспериментальной программы.

Оценка эффективности экспериментального режима свидетельствует, что увеличение двигательной активности у преподавателей и студентов (до 8–9 часов в неделю вместо 3–4 часов) обеспечивает поддержание достаточного уровня физической подготовленности и функционального состояния организма учителей, а также повышение устойчивости организма преподавателей к воздействию нервно-эмоциональных стресс-факторов.

Для профилактики функциональных расстройств у лиц с выраженным нервно-напряженным трудом в качестве «психологической разгрузки» рекомендуются психическая саморегуляция, аутогенная тренировка, функциональная музыка, коррекция функционального состояния с помощью слайдо- и видеофильмов, дыхательные упражнения, оптимизирующее функциональное состояние. При напряженном характере труда (3 класс) количество сеансов аутотренинга определяется личностными особенностями работников. Наиболее эффективным для высокотренированных лиц является сочетание различных по своей природе мер коррекции: аутотренинг и массаж.

Выводы:

1. По степени вредности с учетом напряженности труда учителя и работники прокуратуры отнесены к классам 3.1–3.3. Эмоциональные нагрузки в течение рабочего дня обусловлены наличием конфликтных ситуаций в процессе межличностного общения.

2. Длительное воздействие стресс-факторов приводит к формированию хронического производственного стресса, что подтверждается динамикой физиологиче-

ских показателей: превышением величин артериального давления, возрастанием среднесуточных значений ЧСС, неблагоприятными изменениями электрокардиограммы, повышением индекса функциональных изменений, высоким уровнем тревожности.

3. При кратковременном воздействии экзаменационных стресс-факторов у студентов с низкой ОФР выявляются возрастание количества достоверных внутри- и межсистемных корреляционных связей в сердечно-сосудистой, центральной нервной системах и психологическом статусе по сравнению со студентами со средней ОФР, что указывает на развитие состояния перенапряжения при остром стрессе.

4. У студентов-спортсменов в период воздействия кратковременных стресс-факторов выявилось снижение уровня основного медиатора стресс-реализующей системы — кортизола, при нормальном уровне медиатора стресс-лимитирующей системы — пролактина, а также высокая активность тиреоидных гормонов у лиц со средним уровнем ОФР и сниженная активность у лиц с низкой ОФР, что характеризует неудовлетворительную адаптацию к экзаменационным факторам у последних.

5. Увеличение двигательной активности у студентов и преподавателей с использованием ритмической гимнастики и оздоровительного бега в сочетании с общеразвивающими упражнениями способствовало повышению уровня физической подготовленности; использование для психологической разгрузки метода аутогенной тренировки приводило к улучшению функционального состояния сердечно-сосудистой системы, устойчивости к стресс воздействию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES стр. 16,17)

1. Абольян Л.В. Значение уровня общей физической работоспособности в развитии утомления работающих в условиях профессиональной гипокинезии // Гиг. труда и профзаболевания. — 1982. — № 10. — С. 14–18.
2. Варламов В.А., Варламов Г.В. Психофизиология полиграфных проверок. — Краснодар: Просвещение-Юг, 2000. — 239 с.
3. Доронкина Е.К. Физиолого-гигиеническая оценка труда учителей начальных классов общеобразовательных школ // Гиг. труда и профзаболевания. — 1976. — №7. — С. 1–5.
4. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко А.В., и др. Труд и здоровье. — М.: Литтерра. 2014. — 416 с.
5. Измеров Н.Ф., Каспаров А.А. Медицина труда. Введение в специальность: Пособие для последипломной подготовки врачей. — М.: Медицина, 2002. — 392 с.
6. Измеров Н.Ф., Матюхин В.В., Юшкова О.И. Стресс на работе // Безопасность и медицина труда. — 2001. — № 3. — С. 32–37.
7. Матюхин В.В., Бухтияров И.В., Юшкова О.И. Роль физиологии труда в сохранении работоспособности и здоровья у работников различных видов трудовой деятельности. Достижения и перспективы развития. // Мед. труда и пром. эколог. — 2013. — №6. — С. 19–24.

8. Навакатикян А.О., Крыжановская А.А., Кальниш В.В. Физиология и гигиена умственного труда. — Киев: Здоров'я, 1987. — 160 с.
9. Оценка функционального состояния человека в условиях напряженной целенаправленной деятельности по показателям работы сердца / Кручинина Л.А., Самко Н.Н., Семина Т.П., Величина С.В. // Целенаправленная деятельность человека: Сб. научн. тр. — М.: ММСИ, 1991. — С. 125–134.
10. Производственный стресс у работников прокуратуры. / В.В. Матюхин, О.И. Юшкова, А.С. Порошенко и др. // Психофизиологические аспекты трудовой деятельности: Всеросс. сб. научн. трудов Тверского ун-та. — 2002. — С. 40–45.
11. Руководство Р 2.2.20006–05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. — 142 с.
12. Рыжов А.Я. Физиологическая характеристика преподавательского труда и его оптимизация в условиях вуза. Изд. 2-е, перераб. и доп. — Тверь: ТвГУ, 2009. — 216 с.
13. Социально-физиологическая характеристика преподавательского труда и его оптимизация в условиях ВУЗа / А.Я. Рыжов, Н.Н. Полякова, Т.А. Шверина, Н.П. Степаненкова и др. // Психофизиологические аспекты трудовой деятельности: Всеросс. сб. научн. ст. — Тверь, 2002. — С. 6–13.
14. Фогельсон Л.И. Клиническая электрокардиология. — Л.: Медицина, 1957. — 458 с.
15. Харитонов И.В., Горнушкина Е.Ю., Николаев В.И. и др. // Физиология человека. — 2000. — Т. 26, № 3. — С. 1231–1250.
16. Bultmann U., Kant I., Amelsvoort L. Differences in fatigue and psychological distress across occupations: results from the Maastricht Cohort Study of Fatigue at work. // J. Occup. Environ. Med. — 2001. — Vol. 43. — №11. — P. — 976–983.
17. Kurioka S., Muto T., Tarumi K. Characteristics of health counselling in the workplace via e-mail // Occup. Medicine. — 2001. — Vol. 51. — №7 — p. 427–432.
18. Postupila 18.12.2017
19. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ
20. Капустина Ангелина Владимировна (Kapustina A.V.), ст. науч. сотр. лаб. физиологии труда и профилакт. эргономики, канд. биол. наук. E-mail: ft-matuhin@mail.ru.
21. Юшкова Ольга Игоревна (Yushkova O.I.), гл. науч. сотр. лаб. физиологии труда и профилакт. эргономики, проф. НИТУ «МИСиС», д-р мед. наук. E-mail: doktorolga@indox.ru.
22. Матюхин Владимир Васильевич (Matyukhin V.V.), д-р мед. наук, проф. E-mail: ft-matuhin@mail.ru.