

ПОКАЗАТЕЛИ ВНИМАНИЯ КАК ИНДИКАТОРЫ УТОМЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Т. А. Болобонкина[✉], А. А. Дементьев, Н. В. Минаева

Рязанский государственный медицинский университет имени И. П. Павлова, Рязань, Россия

Оказание медицинской помощи на догоспитальном этапе требует концентрации внимания и напряжения функциональных систем организма сотрудников скорой медицинской помощи. Распространение COVID-19 увеличило нагрузку на выездные бригады и привело к негативным изменениям функционального состояния центральной нервной системы работников. Целью исследования было изучить влияние профессиональной деятельности на изменение показателей объема, распределения и переключения внимания медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19. Для оценки объема, распределения и переключения внимания использовали методику «Числовой квадрат». Разделение обследуемых на группы проводили по индексам стенов путем стандартизации показателей количества цифровых символов, правильных ответов, допущенных ошибок и затраченного времени. Снижение объема внимания у 40,48% ($p < 0,0001$) обследованных и снижение его распределения у 64,29% ($p < 0,05$) свидетельствуют об утомлении к концу рабочей смены. Выявлены негативные тенденции динамики показателей с увеличением стажа работы и возраста. Отсутствие отрицательной динамики показателей между соседними сменами свидетельствует о достаточном восстановлении за период отдыха. Уменьшение объема и распределения внимания к концу смены как объективные признаки утомления имеют зависимость от возраста и стажа. Отсутствие негативной динамики у работников между сменами является признаком восстановления функциональных ресурсов за период регламентированного отдыха в условиях напряженной работы выездных бригад скорой медицинской помощи в период пандемии COVID-19.

Ключевые слова: медицинские работники, скорая помощь, утомление, функциональное состояние, коронавирусная инфекция

Финансирование: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-313-90005.

Благодарности: главному врачу ГБУ РО «Городская клиническая станция скорой медицинской помощи» И. П. Задоя за помощь в организации исследования.

Вклад авторов: Т. А. Болобонкина — получение и анализ полученных данных; А. А. Дементьев — разработка дизайна исследования, анализ полученных данных; Н. В. Минаева — написание текста.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России (протокол № 2 от 08 октября 2019 г.); все участники подписали информированное согласие.

✉ **Для корреспонденции:** Татьяна Александровна Болобонкина
ул. 8-го Марта, д. 8, г. Рязань, 390027, Россия; bolobonkina@bk.ru

Статья получена: 10.11.2022 **Статья принята к печати:** 14.11.2022 **Опубликована онлайн:** 20.12.2022

DOI: 10.47183/mes.2022.040

ATTENTION INDICATORS AS MARKERS OF FATIGUE IN AMBULANCE WORKERS

Bolobonkina TA[✉], Dementiev AA, Minaeva NV

Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

Medical care at the pre-hospital stage requires concentration of attention from ambulance workers and induces stress on the functional systems of their bodies. The spread of COVID-19 has increased the workload on mobile ambulance teams and worsened functional state of the team members' central nervous systems. This study aimed to investigate the impact of professional activity on changes in the indicators reflecting attention capacity, allocation and switching in mobile ambulance healthcare workers in the context of the COVID-19 pandemic. We used the Number Square method to assess these indicators. The participants were divided into groups with the help of standard tests, through standardization of the number of digital symbols, correct answers, mistakes made and time spent. The clear signs of fatigue by the end of the work shift are the decreased attention capacity, registered in 40.48% ($p < 0.0001$) of participants, and deteriorating attention allocation, registered in 64.29% ($p < 0.05$). The dynamics of the indicators were revealed to be associated (negative trends) with length of service and age. The registered values did not decrease at each subsequent shift, which proves the rest period between the shifts ensures a sufficient recovery. Decreased attention capacity and allocation by the end of the shift, as objective signs of fatigue, depend on age and length of service. Lack of negative dynamics shift-to-shift shows that the functional resources of the body are restored during the prescribed rest period even in the intense conditions of mobile ambulance teams' work during the COVID-19 pandemic.

Keywords: medical worker, ambulance, fatigue, functional state, COVID-19

Funding: the study was supported by the Russian Foundation for Basic Research under research project #20-313-90005.

Acknowledgments: the authors thank I.P. Zadoy, Chief Physician of the City Clinical Emergency Medical Station, for assistance in organizing the study.

Author contribution: Bolobonkina TA — data acquisition and analysis; Dementiev AA — study design development, data analysis; Minaeva NV — article authoring.

Compliance with ethical standards: the study was approved by the Ethics Committee of Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of Russia (Minutes #2 of October 08, 2019); all participants signed an informed consent.

✉ **Correspondence should be addressed:** Tatyana Alexandrovna Bolobonkina
8 Marta, 8, Ryazan, 390027, Russia; bolobonkina@bk.ru

Received: 10.11.2022 **Accepted:** 14.11.2022 **Published online:** 20.12.2022

DOI: 10.47183/mes.2022.040

Работа медицинских сотрудников характеризуется использованием больших объемов памяти, концентрацией внимания, необходимостью принятия сложных решений в нестандартных ситуациях, зачастую в условиях дефицита информации и времени при высокой личной

ответственности за результат [1, 2]. Это объясняет высокую напряженность труда медицинских работников, особенно оказывающих urgentную помощь [3]. Профессиональная деятельность в таких условиях приводит к развитию профессионального выгорания, которое по данным

исследований развивается чаще у медицинских работников при оказании помощи в экстренной и неотложной форме, когда возникают сложные тактические задачи по диагностике и лечению патологий, иногда выходящие за рамки компетенции указанных специалистов [4, 5]. На перенапряжение функциональных систем организма работников экстренных служб значимое влияние оказывает режим трудовой деятельности. Медицинский персонал, трудящийся в сменном или ночном режиме, особенно подвержен негативным воздействиям факторов на функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС), что напрямую влияет на возникновение опасных последствий для здоровья [6]. Сменная работа связана с ухудшением бдительности и работоспособности из-за отсутствия сна и нарушения биологических ритмов [7].

Внимание — динамическая характеристика психики и представляет собой направленность и сосредоточенность сознания. Благодаря способности человека к активизации внимания обеспечиваются четкость и ясность понимания ситуации [8, 9].

Уровни распределения и переключения внимания свидетельствуют о степени подвижности нервных процессов в корковых отделах ЦНС, а также обуславливают способность быстро ориентироваться в сложной изменяющейся ситуации. Последнее качество является одним из важнейших составляющих успешного осуществления профессиональной деятельности медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи (СМП). Высокая напряженность трудового процесса этой группы работников неблагоприятно влияет на функционирование различных систем организма, приводит к преобладанию процессов торможения в ЦНС и развитию утомления, выраженность которого во многом зависит от пола, возраста, стажа работы и ее графика (смены) [10].

Пандемия COVID-19 привела к существенному увеличению нагрузки на первичное звено и еще большему развитию стойких процессов утомления среди медицинских работников, в том числе среди сотрудников СМП [11]. Интенсификация работы медицинских служб, оказывающих помощь на догоспитальном этапе, усугубила негативную динамику по распространенности синдрома профессионального выгорания среди работников. Основными причинами этого являлись ограниченные ресурсы здравоохранения, угроза вирусной контаминации как дополнительного профессионального риска, увеличение длительности работы с одним пациентом из-за необходимости выполнения противоэпидемических мероприятий до и после контакта с больным, нарушение режима сна, баланс между работой и личной жизнью, пренебрежение личными и семейными потребностями при повышенной рабочей нагрузке и недостаточность информации о способах лечения и профилактики COVID-19 [12].

Перечисленные выше факторы определили актуальность настоящего исследования, целью которого стало изучение влияния профессиональной деятельности на изменение показателей объема, распределения и переключения внимания медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Базой исследования была городская клиническая станция СМП города Рязани. Достаточность объема выборки

рассчитывали по стандартной формуле повторной выборки с использованием приема коррекции малого объема генеральной совокупности. Критерии включения участников исследования: работа в составе выездных бригад СМП городской клинической станции СМП г. Рязани по графику: 24-часовая рабочая смена и период отдыха — 72 ч; возраст до 65 лет включительно; трудовой стаж в качестве медицинского работника выездной бригады СМП более одного года; отсутствие медицинских противопоказаний к суточному режиму работы и к работе во вредных условиях труда.

Напряженная эпидемическая обстановка и выраженный кадровый дефицит специалистов СМП, сложившийся в регионе, привели к фактическому отсутствию перерывов между вызовами у бригад всех специализаций и выравниванию их по структуре обслуживаемых вызовов. По данным автоматизированной информационной системы «Скорая помощь», число выездов одной бригады за смену колебалось от 15 до 26 (в среднем $19,45 \pm 3,37$), суммарное время одного вызова составляло в среднем $45,46 \pm 15,98$. Обследованные работники подвергались схожему воздействию профессиональных факторов и характеристик трудового процесса.

Выборку формировали с мая по октябрь 2021 г. В нее вошли 42 медицинских работника (11 мужчин и 31 женщина). Среди работников 10 обследованных занимали должности врачей и 32 — должности фельдшеров. Средний возраст участников составил $35,77 \pm 3,39$. Исследование проводили при помощи аппаратно-программного комплекса «НС-ПсихоТест» («Нейрософт»; Россия). Для оценки объема внимания (ОВ), распределения внимания (РВ) и переключения внимания применяли методику «Числовой квадрат» [13]. Обследования проводились трехкратно, во временной период с 7.00 до 8.00 утра в соответствии с суточным графиком рабочих смен через следующие промежутки времени: первое обследование — в начале суточной рабочей смены, второе — спустя 24 ч в конце этой же смены, третье — после 72 ч периода регламентированного отдыха, в начале следующей смены. Время прохождения теста было ограничено периодом 90 с. Общее время, затраченное на одно обследование, не превышало 3 мин, включая объяснение методики и подготовку оборудования.

Разделение обследуемых на группы в зависимости от уровней объема и распределения внимания проводили по индексам стенов — нормированных и центрированных оценок, полученных путем стандартизации показателей количества цифровых символов, правильных ответов, допущенных ошибок и затраченного времени.

Проверку нормальности распределения переменных осуществляли при помощи критерия Колмогорова–Смирнова. Для формирования границ доверительных интервалов при распределении обследуемых на группы в зависимости от динамики показателей использовали критерий Уилсона (Wilson, 1927), для оценки статистической значимости различий долей обследуемых с разнонаправленной динамикой показателей использовали критерий χ^2 Пирсона; средние значения количественных переменных с нормальным распределением представлены в виде $M \pm tm$ (M — среднее арифметическое значение показателя, выраженное в абсолютных цифрах; m — ошибка среднего, t — критерий достоверности при заданном размере выборки).

Анализировали статистически значимые индивидуальные сдвиги функциональных показателей в динамике рабочей

Таблица 1. Структура работников с различной индивидуальной сменной динамикой объема внимания

Группы работников	Группы работников с ростом ОВ		Группы работников со снижением ОВ		Группы работников без динамики ОВ
	Доля, % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост ОВ t -критерий	Доля, % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение ОВ t -критерий	Доля, % ДИ, $p < 0,05$
Всего $n = 42$	11,9 [5,19; 25,0]	$3,57 \pm 1,04^*$ 3,42	40,48 [27,04; 55,51]	$3,61 \pm 0,98^{***}$ 7,33	47,62 [33,36; 62,28]
Распределение по полу					
Женщины $n = 31$	12,9 [5,13; 28,85]	$3,16 \pm 3,20$ –	41,94 [26,42; 59,23]	$3,07 \pm 1,04^{***}$ 5,87	45,16 [29,16; 62,23]
	9,09 [1,62; 37,74]	$4,66 \pm 4,04$ –	36,36 [15,17; 64,62]	$5,0 \pm 1,90^{***}$ 5,27	54,55 [28,01; 78,83]
Распределение по возрасту					
До 30 лет $n = 16$	18,75 [6,59; 43,01]	$2,5 \pm 1,73$ –	50 [28,0; 72,0]	$3,00 \pm 1,51^*$ 3,97	31,25 [14,16; 55,6]
	14,29 [4,01; 39,94]	$4,25 \pm 3,3$ –	14,29 [4,01; 39,94]	$6,00 \pm 0,00$ –	71,43 [45,35; 88,28]
40 лет и старше $n = 12$	0	–	58,33 [31,95; 80,67]	$3,62 \pm 1,41^{***}$ 5,14	41,67 [19,33; 68,05]
Распределение по стажу					
0–5 лет $n = 13$	23,08 [8,18; 50,26]	$2,50 \pm 1,73$ –	30,77 [12,68; 57,63]	$2,0 \pm 1,15$ –	46,15 [23,21; 70,76]
	8,33 [1,49; 35,39]	$1,00 \pm 0,00$ –	41,67 [19,33; 68,05]	$3,6 \pm 2,15^*$ 3,34	50 [25,38–74,62]
11 лет и более $n = 17$	5,88 [1,05; 26,98]	$7,00 \pm 0,00$ –	47,06 [26,17; 69,04]	$4,33 \pm 1,33^{***}$ 7,33	47,06 [26,17; 69,04]

Примечание: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ — степень значимости с использованием парного t -критерия Стьюдента; ДИ, $p < 0,05$ — 95%-й доверительный интервал.

смены и между соседними сменами. Испытуемые в зависимости от динамики индивидуальных показателей были разделены на три группы: группа 1 — показатель вырос, группа 2 — показатель снизился, группа 3 — показатель не изменился. Затем проводили расчет процента работников с разной динамикой изучаемых функциональных сдвигов. В дальнейшем сравнивали группы работников (профессия, возраст, стаж работы) по проценту испытуемых с разной динамикой рассматриваемых показателей и проводили сравнительную оценку групповых средних. Для оценки статистической достоверности средней динамики (средней разницы роста или снижения) индивидуальных показателей в динамике рабочих смен использовали парный t -критерий Стьюдента (полученные данные имели нормальное распределение). Статистическая достоверность гипотезы принималась при $p < 0,05$.

Статистическую обработку проводили при помощи пакетов программ Microsoft Excel 2007 (Microsoft; США) с надстройкой «Анализ данных».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Распределение работников на группы с разнонаправленным изменением ОВ за рабочую смену представлено в табл. 1.

При физиологическом исследовании к концу смены у 40,48% работников снижение ОВ происходило в среднем на 3,61 единицы ($p < 0,0001$). Доля испытуемых с увеличением объема внимания была в 3,4 раза меньше, тогда как у остальных сотрудников вышеуказанный показатель не

претерпел изменений в динамике рабочей смены. Следует отметить, что среднее снижение ОВ в соответствующей группе мужчин составило 5,00 единиц ($p < 0,0001$) и превышало аналогичный показатель среди женщин в 1,6 раза ($p > 0,05$). У 58,33% испытуемых в возрасте 40 лет и старше было зарегистрировано статистически значимое среднее снижение ОВ на 3,62 единицы ($p < 0,001$), тогда как у остальных работников указанной возрастной группе рассматриваемый показатель не изменился.

Выявлена тенденция увеличения доли лиц со снижением объема внимания с увеличением стажа работы от 0–5 лет до 11 лет и более, соответственно со 30,77 до 47,06%.

Распределение работников с различной динамикой РВ за рабочую смену представлено в табл. 2.

У большинства испытуемых (64,29%; $p < 0,05$) выявлено снижение РВ к концу смены в среднем на 3,0 единицы ($p < 0,0001$), выраженные гендерные различия в сменной динамике реакции выбора отсутствовали.

Выявлены статистически достоверные разнонаправленные тенденции динамики РВ в зависимости от возраста работников ($\chi^2 = 11,407$; $p = 0,023$). В частности, у половины работников в возрасте до 30 лет обнаружена положительная динамика РВ в среднем на 2,62 единицы ($p = 0,0013$) и только у 37,5% отмечено снижение данного показателя в среднем на 3,28 единицы ($p = 0,0001$). Напротив, в возрастных группах 30–39 лет и 40 лет и старше у большинства испытуемых (78,57 и 83,33% соответственно) зарегистрировано снижение РВ к концу рабочей смены в среднем на 3,60 и 3,45 единицы ($p < 0,0001$).

Таблица 2. Структура работников с различной индивидуальной сменной динамикой распределения внимания

Группы работников	Группы работников с ростом РВ		Группы работников со снижением РВ		Группы работников без динамики РВ
	Доля, % ДИ, $p < 0,05$	Средний рост РВ t -критерий	Доля, % ДИ, $p < 0,05$	Среднее снижение РВ t -критерий	Доля, % ДИ, $p < 0,05$
Всего $n = 42$	23,81* [13,48; 38,53]	$3,98 \pm 1,46^{***}$ 4,47	64,29* [49,17; 77,01]	$3,46 \pm 0,78^{***}$ 8,81	11,9 [5,19; 25,0]
Распределение по полу					
Женщины $n = 31$	25,81* [13,7; 43,25]	$2,89 \pm 1,51^{**}$ 3,83	61,29* [43,82; 76,27]	$2,95 \pm 1,13^{***}$ 7,7	12,9 [5,13; 28,85]
Мужчины $n = 11$	18,18* [5,14; 42,70]	5,5 –	72,73* [43,44; 90,25]	$4,00 \pm 3,05^{***}$ 8,1	9,09 [1,62; 37,74]
Распределение по возрасту					
До 30 лет $n = 16$	50 [28,0; 72,0]	$2,62 \pm 1,41^{**}$ 3,72	37,5 [18,48; 61,36]	$3,28 \pm 0,84^{***}$ 7,81	12,5 [3,5; 36,02]
30–39 лет $n = 14$	14,29 [4,01; 39,94]	$5,33 \pm 2,08$ –	78,57 [52,41; 92,43]	$3,60 \pm 1,37^{***}$ 5,24	7,14 [1,27; 31,47]
40 лет и старше $n = 12$	0	–	83,33 [55,2; 95,3]	$3,45 \pm 1,56^{***}$ 4,43	16,67 [4,7; 44,8]
Распределение по стажу					
0–5 лет $n = 13$	46,15 [23,21; 70,76]	$2,50 \pm 1,61^*$ 3,1	38,46 [17,71; 64,48]	$3,16 \pm 0,95^{***}$ 6,63	15,38 [4,33; 42,23]
6–10 лет $n = 12$	25 [8,89; 53,23]	$4,00 \pm 2,64$ –	66,67 [39,06; 86,19]	$6,25 \pm 1,29^{**}$ 4,08	8,33 [1,49; 35,39]
11 лет и более $n = 17$	5,88 [1,05; 26,98]	$5,00 \pm 2,82$	82,35 [58,97; 93,81]	$3,71 \pm 1,26^{***}$ 5,87	17,65 [6,19; 41,03]

Примечание: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ — степень достоверности с использованием парного t -критерия Стьюдента; ДИ, $p < 0,05$ — 95%-й доверительный интервал.

Выявлена тенденция к увеличению доли испытуемых со снижением РВ с увеличением стажа трудовой деятельности. Так, у 82,35% работников со стажем 11 лет и более зарегистрировано снижение РВ в течение смены в среднем на 3,71 единицы ($p < 0,0001$ — степень достоверности с использованием парного t -критерия Стьюдента), тогда как среди персонала со стажем работы 0–5 лет и 6–10 лет процент таких испытуемых был в 2,1 и 1,2 раза меньше соответственно.

При физиологическом исследовании у 62,5% испытуемых к началу следующей смены была положительная динамика РВ в среднем на 2,2 единицы ($p < 0,0001$). Вышеназванная междусменная динамика РВ была одинаково характерна как для мужчин, так и для женщин, среди которых она была зафиксирована у 55,56% и 83,33% испытуемых соответственно, при этом показатель увеличился в среднем на 2,33 и 1,8 единицы ($p < 0,0001$).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выявленное в ходе исследования достоверное снижение распределения внимания у большей части испытуемых свидетельствует о негативных изменениях функционального состояния ЦНС к концу рабочей смены вследствие утомления. Возможной причиной развития указанных процессов могли быть напряженная работа в условиях большой плотности вызовов и увеличения их продолжительности, а также необходимость проведения дополнительных противоэпидемических мер при контакте с инфекционными больными. Так, в период

пандемии COVID-19 описано влияние использования средств защиты на увеличение количества и степени выраженности симптомов, характеризующих процесс утомления. Указанные явления вызваны изменениями эргономики рабочего процесса, приводящими к нарушению функционального состояния и снижению работоспособности [14]. Также известно, что производительность труда в экстренных медицинских службах ниже во время ночных смен по сравнению с дневными [15]. Фактическое отсутствие перерывов на сон в условиях суточных дежурств со сплошным потоком вызовов к пациентам являлось одним из важных факторов развития усталости у обследованных. Установлена корреляционная связь между суточным режимом работы, распространенностью сонливости и более высоким риском травматизма на рабочем месте среди работников СМП [16, 17]. В этой связи мониторинг показателей внимания у специалистов экстренных медицинских служб может иметь важное прикладное значение по снижению уровней производственного травматизма.

Статистические достоверные разнонаправленные тенденции динамики РВ в зависимости от возраста работников и выраженная тенденция к увеличению удельного веса испытуемых со снижением РВ в старших возрастных группах свидетельствуют о возрастном снижении адаптационных резервов к трудовой деятельности и более быстром развитии утомления [18]. Причиной таких изменений являются естественные процессы: старение нарушает тонко настроенный баланс возбуждения и торможения в коре головного мозга, вызывая функциональные нарушения [8, 19].

Выявленные негативные тенденции к увеличению процента испытуемых со снижением функций объема и распределения внимания в динамике рабочей смены с увеличением стажа работы свидетельствуют о его неблагоприятном влиянии на развитие процессов утомления в высших отделах ЦНС [20]. Длительная напряженная работа в службе СМП приводит к нарушению процессов возбуждения и торможения в корковых отделах ЦНС, что проявляется нарушениями распределения и переключения внимания.

Статистически достоверное увеличение показателей РВ у большинства работников в начале следующей смены по сравнению с предыдущей свидетельствует о достаточно полном восстановлении функционального состояния ЦНС у работников в течение регламентированного периода отдыха, что является положительным фактором.

Длительная работа в условиях постоянного напряжения регуляторных систем способна привести к развитию различных патологических состояний у трудящегося, а также синдрома профессионального выгорания [4, 5, 21]. Возможно, что введение индивидуальных графиков труда, исключающих работу в ночное время у наиболее дезадаптированных групп работников, в совокупности с устранением дефицита бригад в периоды подъема заболеваемости путем привлечения кадровых резервов будут способствовать решению проблемы.

ВЫВОДЫ

Достоверное снижение показателей распределения внимания к концу рабочей смены у большинства медицинских работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи можно рассматривать в качестве одного из объективных признаков утомления. С увеличением возраста работников наблюдается неблагоприятная тенденция к увеличению доли работников со снижением функциональных возможностей центральной нервной системы в сфере распределения внимания. Отсутствие негативных тенденций в динамике показателей внимания при сравнении значений начала соседних смен свидетельствует о достаточном уровне восстановления функционального состояния центральной нервной системы сотрудников после работы за период регламентированного отдыха. Введение индивидуальных графиков труда и устранение кадрового дефицита в периоды подъема заболеваемости населения могут способствовать решению обозначенной проблемы. В перспективе планируется повторное проведение исследований по схожему алгоритму для оценки эффективности рекомендованных профилактических мероприятий, а также для сравнения показателей внимания в периоды наибольшей и наименьшей загруженности бригад.

Литература

- Deng S, Yang N, Li S, et al. Doctors' job satisfaction and its relationships with doctor-patient relationship and work-family conflict in China: A Structural Equation Modeling. *Inquiry*. 2018; 55: 46958018790831. DOI: 10.1177/0046958018790831.
- Bi J, Yin X, Li H, et al. Effects of monitor alarm management training on nurses' alarm fatigue: A randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2020; 29 (21–22): 4203–16. DOI:10.1111/jocn.15452.
- Болобонкина Т. А., Деметьев А. А., Шатрова Н. В. Тяжесть и напряженность трудового процесса медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи в условиях модернизации здравоохранения. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2019; 7 (4): 501–08. DOI: 10.23888/HMJ201974501-508.
- Milas GP, Issaris V, Zareifopoulos N. Burnout for medical professionals during the COVID-19 pandemic in Greece; the role of primary care. *Hosp Pract (1995)*. 2022; 50 (2): 102–3. DOI: 10.1080/21548331.2022.2045133.
- Moukarzel A, Michelet P, Durand AC, et al. Burnout syndrome among emergency department staff: prevalence and associated factors. *Biomed Res Int*. 2019; 2019: 6462472. Published 2019 Jan 21. DOI: 10.1155/2019/6462472.
- Knap M, Maciąg D, Trzeciak-Bereza E, et al. Sleep disturbances and health consequences induced by the specificity of nurses' work. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19 (16): 9802. DOI: 10.3390/ijerph19169802.
- Ganesan S, Magee M, Stone JE, et al. The impact of shift work on sleep, alertness and performance in healthcare workers. *Sci Rep*. 2019; 9 (1): 4635. DOI: 10.1038/s41598-019-40914-x.
- Купцова С. В., Иванова М. В., Петрушевский А. Г., Федина О. Н., Жаворонкова Л. А. ФМРТ-исследование переключения зрительного внимания у здоровых людей. *Журнал высшей нервной деятельности*. 2015; 65 (1): 61–71.
- Poysophon P, Rao AL. Neurocognitive deficits associated with ADHD in athletes: a systematic review. *Sports Health*. 2018; 10 (4): 317–26.
- Ильясова С. Д., Куликов Р. Ф. Психоземotionalное выгорание работников скорой медицинской помощи. *Colloquium-journal*. 2019; 10–3 (34): 35–37.
- Zhan YX, Zhao SY, Yuan J, et al. Prevalence and influencing factors on fatigue of first-line nurses combating with COVID-19 in China: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Curr Med Sci*. 2020; 40 (4): 625–35. DOI: 10.1007/s11596-020-2226-9.
- Raudenská J, Steinerová V, Javůrková A, et al. Occupational burnout syndrome and post-traumatic stress among healthcare professionals during the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020; 34 (3): 553–60. DOI: 10.1016/j.bpa.2020.07.008.
- Шапарь В. Б., Тимченко А. В., Швыдченко В. Н. Практическая психология. Инструментарий. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002; 688 с.
- Зеленко А. В., Толкач С. Н., Синякова О. К., и др. Субъективная оценка состояния организма как элемент профилактики нарушения профессионального здоровья медицинских работников. В сборнике: Анализ риска здоровью — 2021. Внешнесредовые, социальные, медицинские и поведенческие аспекты. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2021. Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. Пермь, 2021; с. 153–61.
- Patterson PD, Weaver MD, Markosyan MA, et al. Impact of shift duration on alertness among air-medical emergency care clinician shift workers. *Am J Ind Med*. 2019; 62 (4): 325–36. DOI: 10.1002/ajim.22956.
- Lin MH, Huang YC, Chen WK, Wang JY. Sleepiness and injury risk in emergency medical service workers in Taiwan. *PLoS One*. 2020; 15 (2): e0229202. Published 2020 Feb 24. DOI: 10.1371/journal.pone.0229202.
- Mansukhani MP, Kolla BP, Surani S, et al. Sleep deprivation in resident physicians, work hour limitations, and related outcomes: a systematic review of the literature. *Postgrad Med*. 2012; 124 (4): 241–9. DOI: 10.3810/pgm.2012.07.2583.
- Violanti JM, Owens SL, Fekedulegn D, et al. An Exploration of Shift Work, Fatigue, and Gender Among Police Officers: The BCOPS Study. *Workplace Health Saf*. 2018; 66 (11): 530–7. DOI: 10.1177/2165079918754586.
- Petitot P, Spitz G, Emir UE, et al. Age-related decline in cortical inhibitory tone strengthens motor memory. *Neuroimage*. 2021;

245: 118681. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2021.118681.

20. Губарева Л. И., Пономарева Т. Ю., Ермолова Л. С. Особенности функционирования центральной нервной системы у работников газотранспортной системы с разной

степенью адаптации к условиям профессиональной среды. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2016; 11 (4): 573–6.

21. Rabinerson D, Markovitch L, Gabbay-Ben-Ziv R. Harefuah. 2016; 155 (7): 394–7.

References

1. Deng S, Yang N, Li S, et al. Doctors' job satisfaction and its relationships with doctor-patient relationship and work-family conflict in China: A Structural Equation Modeling. *Inquiry*. 2018; 55: 46958018790831. DOI: 10.1177/0046958018790831.
2. Bi J, Yin X, Li H, et al. Effects of monitor alarm management training on nurses' alarm fatigue: A randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2020; 29 (21–22): 4203–16. DOI:10.1111/jocn.15452.
3. Bolobonkina TA, Dementev AA, Shatrova NV. Tyazhest' i napryazhennost' trudovogo processa medicinskix rabotnikov vyezdnyx brigad skoroj medicinskoj pomoshhi v usloviyax modernizacii zdravooxraneniya. *Nauka molodyx* (Eruditio Juvenium). 2019; 7 (4): 501–08. DOI: 10.23888/HMJ201974501-508. Russian.
4. Milas GP, Issaris V, Zareifopoulos N. Burnout for medical professionals during the COVID-19 pandemic in Greece; the role of primary care. *Hosp Pract* (1995). 2022; 50 (2): 102–3. DOI: 10.1080/21548331.2022.2045133.
5. Moukarzel A, Michelet P, Durand AC, et al. Burnout syndrome among emergency department staff: prevalence and associated factors. *Biomed Res Int*. 2019; 2019: 6462472. Published 2019 Jan 21. DOI: 10.1155/2019/6462472.
6. Knap M, Maciag D, Trzeciak-Bereza E, et al. Sleep disturbances and health consequences induced by the specificity of nurses' work. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19 (16): 9802. DOI: 10.3390/ijerph19169802.
7. Ganesan S, Magee M, Stone JE, et al. The impact of shift work on sleep, alertness and performance in healthcare workers. *Sci Rep*. 2019; 9 (1): 4635. DOI: 10.1038/s41598-019-40914-x.
8. Kupcova SV, Ivanova MV, Petrushevskij AG, Fedina ON, Zhavoronkova LA. FMRT-issledovanie pereklyucheniya zritel'nogo vnimaniya u zdorovyx lyudej. *Zhurnal vyshej nervnoj deyatel'nosti*. 2015; 65 (1): 61–71. Russian.
9. Poysofphon P, Rao AL. Neurocognitive deficits associated with ADHD in athletes: a systematic review. *Sports Health*. 2018; 10 (4): 317–26.
10. Il'yasova SD, Kulikov RF. Psixoehmocional'noe vygoranie rabotnikov skoroj medicinskoj pomoshhi. *Colloquium-journal*. 2019; 10–3 (34): 35–37. Russian.
11. Zhan YX, Zhao SY, Yuan J, et al. Prevalence and influencing factors on fatigue of first-line nurses combating with COVID-19 in China: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Curr Med Sci*. 2020; 40 (4): 625–35. DOI: 10.1007/s11596-020-2226-9
12. Raudenská J, Steinerová V, Javůrková A, et al. Occupational burnout syndrome and post-traumatic stress among healthcare professionals during the novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020; 34 (3): 553–60. DOI: 10.1016/j.bpa.2020.07.008.
13. Shapar VB, Timchenko AV, Shvydchenko VN. Prakticheskaya psixologiya. *Instrumentarij*. Rostov-na-Donu: Feniks, 2002; 688 s. Russian.
14. Zelenko AV, Tolkach SN, Sinyakova OK, i dr. Sub"ektivnaya ocenka sostoyaniya organizma kak ehlement profilaktiki narusheniya professional'nogo zdorov'ya medicinskix rabotnikov. V sbornike: Analiz riska zdorov'yu — 2021. Vneshnesredovye, social'nye, medicinskie i povedencheskie aspekty. Sovmestno s mezhdunarodnoj vstrechej po okruzhayushhej srede i zdorov'yu RISE-2021. Materialy XI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem: v 2 t. Perm', 2021; c. 153–61. Russian.
15. Patterson PD, Weaver MD, Markosyan MA, et al. Impact of shift duration on alertness among air-medical emergency care clinician shift workers. *Am J Ind Med*. 2019; 62 (4): 325–36. DOI: 10.1002/ajim.22956.
16. Lin MH, Huang YC, Chen WK, Wang JY. Sleepiness and injury risk in emergency medical service workers in Taiwan. *PLoS One*. 2020; 15 (2): e0229202. Published 2020 Feb 24. DOI: 10.1371/journal.pone.0229202.
17. Mansukhani MP, Kolla BP, Surani S, et al. Sleep deprivation in resident physicians, work hour limitations, and related outcomes: a systematic review of the literature. *Postgrad Med*. 2012; 124 (4): 241–9. DOI: 10.3810/pgm.2012.07.2583.
18. Violanti JM, Owens SL, Fededulegn D, et al. An Exploration of Shift Work, Fatigue, and Gender Among Police Officers: The BCOPS Study. *Workplace Health Saf*. 2018; 66 (11): 530–7. DOI: 10.1177/2165079918754586.
19. Petitot P, Spitz G, Emir UE, et al. Age-related decline in cortical inhibitory tone strengthens motor memory. *Neuroimage*. 2021; 245: 118681. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2021.118681.
20. Gubareva LI, Ponomareva TYu, Ermolova LS. Osobennosti funkcionirovaniya central'noj nervnoj sistemy u rabotnikov gazotransportnoj sistemy s raznoj stepen'yu adaptacii k usloviyam professional'noj sredy. *Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza*. 2016; 11 (4): 573–6. Russian.
21. Rabinerson D, Markovitch L, Gabbay-Ben-Ziv R. Harefuah. 2016; 155 (7): 394–7.