

**И.П. Ломова, В.В. Кожевникова, В.Ю. Рыбников, О.В. Тихомирова**

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ БОЛЬ В СПИНЕ У СОТРУДНИКОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ  
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ С РАЗЛИЧНЫМ ВОЗРАСТОМ,  
СТАЖЕМ, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ И УСПЕШНОСТЬЮ  
ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

*Актуальность.* Согласно данным мировых исследований, распространенность боли в спине у пожарных составляет от 30 до 71,1%. Тяжелые условия труда приводят к острым и хроническим болевым синдромам, ограничению объема движения в позвоночнике, что может снизить эффективность деятельности при ликвидации чрезвычайной ситуации.

*Цель* – анализ влияния возраста, стажа, профессиональной нагрузки и успешности трудовой деятельности на наличие боли и ограничения движений в позвоночнике, неврологических проявлений вертеброгенного генеза с учетом патологии костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс по МКБ-10) у пожарных.

*Методология.* Провели неврологическое обследование 117 сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России в возрасте 20–47 лет с применением биомеханических тестов для позвоночника, оценки болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале. Результаты сортировали по группам, разделенным по возрасту, стажу, профессиональной нагрузке, успешности трудовой деятельности, патологии костно-мышечной системы.

*Результаты и их анализ.* Периодическая боль в позвоночнике отмечалась у 59,2% пожарных, чаще при стаже работы 15 лет и более, чем в группах со стажем 6–14 и до 5 лет ( $p < 0,05$ ). Мышечно-тонический синдром выявлен у 34%, более выражен в группе с высокой профессиональной нагрузкой при сравнении с легкой и средней степенью ( $p < 0,05$ ); в возрасте 40–50 лет по сравнению с младшими группами ( $p < 0,05$ ). Статические и статико-динамические нарушения в позвоночнике выявлены у 45% сотрудников, чаще при стаже работы 15 лет и более ( $p < 0,001$ ), а также в группе с высокой профессиональной нагрузкой ( $p < 0,05$ ). Снижение рефлексов чаще отмечено в группе 31–39 лет ( $p < 0,05$ ), с нарушением костно-мышечной системы ( $p < 0,001$ ); симптомы натяжения корешков – в группе 40–50 лет ( $p < 0,05$ ). Чаще выявлялись нарушения чувствительности ( $p < 0,005$ ;  $p < 0,05$ ) и симптомы натяжения корешков ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,005$ ) в группах с низкой и средней успешностью по сравнению с группой с успешной трудовой деятельностью. При регрессионном анализе с включением в модель возраста, стажа, профессиональной нагрузки, успешности трудовой деятельности, патологии костно-мышечной системы обнаружена значимая причинно-следственная связь статико-динамических нарушений в позвоночнике только для показателя «стаж работы»: оценка шансов – 3,66, 95% доверительный интервал – 1,25–10,7 при  $p < 0,05$ .

*Заключение.* Факторами, влияющими на боль и ограничение движений в позвоночнике у пожарных, в первую очередь, являются стаж работы в экстремальных условиях, а также профессиональная нагрузка. Изменение восприятия болевых раздражений и нарушение чувствительности по корешковому типу более выражено у сотрудников с низкой успешностью трудовой деятельности. Эргономические вмешательства, биопсихосоциальный подход являются ключевыми в лечении и профилактике дорсопатии у сотрудников противопожарной службы.

**Ключевые слова:** дорсопатия, боль в спине, пожарный, стаж работы, возраст, профессиональная нагрузка, МЧС России.

---

✉ Ломова Ирина Павловна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. науч.-исслед. лаб. цереброваскулярной патологии науч.-исслед. центра, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-6411-1402, e-mail: irpalo@mail.ru;

Кожевникова Валентина Владимировна – канд. психол. наук, ст. науч. сотр. науч.-исслед. лаб. цереброваскулярной патологии науч.-исслед. центра, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0002-1754-507X, e-mail: vakozhevnikova@yandex.ru;

Рыбников Виктор Юрьевич – д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., зам. директора по науч., учеб. работе, медицине катастроф, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-5527-9342, e-mail: rvikrina@mail.ru;

Тихомирова Ольга Викторовна – д-р мед. наук, зав. отделом клинич. неврологии и медицины сна, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0003-4722-0900, e-mail: Olvitikhomirova@gmail.com.

## Введение

Работа, связанная с тушением пожаров, во всем мире признана опасной, при которой отмечается один из самых высоких показателей распространенности производственного травматизма [5, 33, 34]. Сотрудники противопожарной службы во время работы часто находятся в экстремальных ситуациях, требующих высоких физических усилий, например, при тушении пожара, спасении пострадавших и взломе дверей [48]. Неблагоприятное влияние работы может быть обусловлено частым принятием неудобных поз в ограниченном пространстве, подъемом тяжелых грузов или продолжительной работой в течение длительных периодов времени [17, 33, 34, 36]. Из-за опасностей профессии пожарные обязаны носить тяжелые средства индивидуальной защиты, которые создают дополнительную нагрузку на и без того перегруженную костно-мышечную систему и соединительной ткани (КМСИСТ). Эти стрессовые факторы на рабочем месте подвергают сотрудников высокому риску получения серьезных, а иногда и инвалидизирующих травм [39].

Уникальные требования к тушению пожаров приводят к острым, рецидивирующим или хроническим болевым осложнениям. Пожарные имеют высокие показатели боли, связанной с работой [23]. Растяжение связок и мышечная боль составляли 45,7 % от всех травм, полученных во время работы на месте пожара [19]. R.N. Carleton и соавт. выявили, что распространенность хронической боли в выборке из 807 пожарных составила 35 % [9]. Аналогично в исследовании G. Nazari и соавт. сообщалось о 17–27 % распространенности боли в области шеи, плеча, руки / локтя / кисти, спины и колена [34]. Зарегистрированная доля по крайней мере одного болезненного места КМСИСТ (57 %) у пожарных была в 3 раза выше, чем распространенность хронической боли среди населения Канады в целом (19 %) [46]. Возраст, количество болезненных участков и локализация боли были определены как потенциальные факторы, способствующие снижению физической/когнитивной деятельности и ограничениям подвижности и производительности труда. Большинство пожарных сообщили о наличии по крайней мере одной болезненной области КМСИСТ и указали на позвоночник как наиболее распространенное болезненное место [35]. Область позвоночника (спины) считалась наиболее часто регистрируемой болезненной зоной в обследованной когорте. При стратификации по полу эти пропорции были

почти одинаковыми: 42 % мужчин-пожарных и 40 % женщин-пожарных сообщили о позвоночнике как о наиболее распространенном болезненном месте [35]. Другие исследователи также указали на позвоночник (спину) как наиболее болезненную анатомическую область [5]. D.I. Pelozato de Oliveira и соавт. оценили распространенность хронических болей в пояснице у бразильских военных пожарных [41]. Из 575 достоверных и полных анкет 183 участника сообщили о хронической боли в пояснице, что указывает на распространенность в 31,8 % боли среди пожарных. Распространенность острой и подострой боли в спине составила 9,2 %. Хроническая боль в пояснице чаще встречалась среди мужчин в возрасте 40–49 лет, которые были недостаточно активны и имели избыточную массу тела. В ряде исследований также сообщалось, что распространенность боли в пояснице у пожарных составляет от 30 % во многих странах [12, 25, 34, 36, 41] и до 71,1 % – в Южной Корее [26].

Боли в спине (дорсопатии) – это группа заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани VIII класса (M00–M99) по Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10), объединенных болевым синдромом в области туловища и конечностей. Согласно МКБ-10, дорсопатии разделяются: на деформирующие дорсопатии (M40–M43), вследствие статических нарушений (кифоз, лордоз, сколиоз), остеохондроз, спондилолистез; на спондилопатии (M45–M49), включающие анкилозирующий спондилит, спондилез, воспалительные, дегенеративные, травматические и другие спондилопатии; на другие дорсопатии (M50–M54), представленные симпаталгическими синдромами, дегенеративными изменениями межпозвонковых дисков (протрузии, грыжи), дорсалгией. В клинической практике под термином «боль в спине» чаще подразумевается весь спектр болевых ощущений, возникающий в области спины на протяжении всего позвоночника и конечностей при дегенеративно-дистрофическом процессе в позвоночнике.

При острой боли ноцицентивная афферентация по «быстрому» миелинизированному спиноталамическому тракту поступает в нейроны вентробазального комплекса таламуса, а далее транслируется в постцентральный извилин, островковую кору и височную долю, происходят анализ локализации и причины боли, оценка ее типа. Болевая импульсация от ноцицепторов также следует по «медленному» безмиелиновому спиноретикулодизэн-

цефальному тракту, который, переключаясь в таламусе, заканчивается в лимбической системе и лобных долях и формирует эмоциональную составляющую боли и центральную сенситизацию. Подавление острой боли и контроль над хронизацией процесса осуществляются гибкой антиноцицептивной системой, нейронами, образующими связи таламуса, коры и лимбической системы. Таким образом, интенсивность болевого синдрома – это результат взаимодействия триггеров боли, интенсивности ноцицептивных трафиков, периферической и центральной сенситизации и антиноцицептивной системы. В многочисленных исследованиях подтверждена важная роль центральной сенситизации в развитии хронического болевого синдрома, при котором отмечается значительная взаимосвязь интенсивности боли с негативными эмоциями, низкой самодостаточностью, аггравацией, поведенческими аномалиями, конфликтностью. При неврологическом обследовании часто отмечаются усиление первичной гипералгезии, появление зон гиперпатии, дизестезии [1].

Хроническая боль в спине является одной из ведущих причин инвалидности во всем мире и представляет собой значительное бремя с индивидуальной, социальной и экономической точек зрения. Хроническая боль определяется как боль, которая сохраняется или рецидивирует более 3 мес, включая широкий спектр болевых состояний, представленных в МКБ-11 [50]. Переход на ее использование в России планируется к 2027 г. В новой классификации тяжесть боли оценивается не только на основе интенсивности и дистресса, но и функциональных нарушений [50]. Однако единого определения функциональности по-прежнему не хватает, и разные специалисты, участвующие в лечении, включая врачей общей практики, неврологов, ортопедов и физиотерапевтов, психотерапевтов, а также самих пациентов, могут иметь разные мнения о том, что на самом деле означает «функциональные нарушения». Это один из многочисленных пробелов, наблюдаемых в лечении хронической боли [11]. С целью преодоления этих «пробелов» проводятся исследования, и недавно опубликован систематический обзор и мета-анализ A. Errarity и соавт., посвященный изучению и сравнению кинематики позвоночника у пациентов с болью в пояснице и без нее для определения возможных инструментов оценки функциональных нарушений. В реферативно-библиографических базах данных PubMed, Scopus и Web of Science проведен поиск ис-

следований, изучающих кинематику поясничного отдела у субъектов с болью в пояснице и без нее во время клинических функциональных тестов, ходьбы, занятий спортом и при повседневной функциональной активности. Основным результатом измерения был диапазон движений в пояснице. В группе с болью в пояснице выявлено статистически значимое ограничение подвижности поясницы во всех плоскостях, а также во фронтальной и поперечной плоскостях для диапазона движений грудной клетки. Было обнаружено, что степень ограничения более важна в поясничном отделе в сагиттальной плоскости как во время сложных функциональных занятий, так и при простых видах деятельности [15]. Результаты этого обзора дают представление о влиянии боли в пояснице на кинематику позвоночника во время определенных движений, в том числе, при выполнении профессиональных обязанностей.

Боли в позвоночнике и множественные травмы были в значительной степени связаны с ограничениями в профессиональной успешности и производительности труда у сотрудников противопожарной службы [35]. Пожарным с проблемами мышц и суставов в средней и тяжелой степени требовалось на 10 с больше времени для выполнения профессиональных заданий [29]. Травмы и хроническая боль снижают мышечную силу и изменяют модели движений, чтобы компенсировать нагрузку на поврежденную или болезненную область [35]. Снижение силы и защитные модели движений действовали как подсознательный защитный механизм, который может негативно повлиять на производительность при исполнении служебных обязанностей у пожарных [35, 40]. Эти измененные модели движений могут стать особенно значимыми в чрезвычайных ситуациях, которые требуют максимальной силы, мышечной выносливости и координации [14].

**Цель** – анализ влияния возраста, стажа, профессиональной нагрузки, успешности трудовой деятельности на наличие боли и ограничения движений в позвоночнике, неврологических проявлений вертеброгенного генеза с учетом патологии КМСиСТ у сотрудников Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы МЧС России.

### **Материал и методы**

Обследовали 117 сотрудников ФПС МЧС России, имеющих специальные звания, в возрасте от 20 до 47 лет. Провели опрос жалоб,

в том числе, на наличие болевого синдрома в позвоночнике (локализация, иррадиация, выраженность, длительность, провоцирующие факторы, частота обострений), собран краткий анамнез перенесенных болезней и травм и проведено неврологическое обследование.

Для оценки выраженности болевого синдрома в позвоночнике использовали визуально-аналоговую шкалу (ВАШ), где пациент по 10-балльной системе отмечал интенсивность боли. В основе градации лежит наличие границ категорий тяжести боли, при которых происходят качественные и количественные изменения характера влияния боли на основные параметры жизни, в том числе, на работоспособность.

При проведении неврологического обследования исследовали функции черепных нервов, глубокие и поверхностные рефлексы, нарушения чувствительности, мышечную силу, симптомы натяжения спинномозговых корешков и менингеальные. С применением известных биомеханических тестов оценивали наличие статических и статико-динамических нарушений в различных отделах позвоночника, а также определяли наличие мышечно-тонического синдрома.

Для проведения сравнительного многопараметрического статистического анализа результаты обследования сотрудников ФПС МЧС России сортировали по подгруппам, разделенным по:

- по возрасту:
  - 1А – 20–30 лет;
  - 2А – 31–39 лет;
  - 3А – 40–50 лет;
- по стажу работы:
  - 1Б – 0–5 лет;
  - 2Б – 6–14 лет;
  - 3Б – 15 лет и более;
- по профессиональной нагрузке:
  - 1В – низкая;
  - 2В – средняя;
  - 3В – высокая;
- по успешности трудовой деятельности:
  - 1Г – низкая;
  - 2Г – средняя;
  - 3Г – высокая;
- по патологии КМСиСТ:
  - 1Д – здоровые;
  - 2Д – умеренные нарушения;
  - 3Д – выраженные нарушения.

Профессиональную нагрузку оценивали на основании времени, проведенного в средствах индивидуальной защиты (мин), количества выездов на происшествия в год, успеш-

ность трудовой деятельности – на основании экспертной оценки руководителей подразделений пожарной охраны.

Функциональные возможности КМСиСТ изучили с помощью методики оценки нарушений с использованием категорий международной классификации функционирования, описанной Б.Б. Цикуновым [2], включающей оценку общего состояния здоровья; переносимости физической нагрузки; болевого синдрома при нагрузке в верхней и нижней конечности, суставах; функции стабильности суставов и мышечной силы мышц конечностей; отека конечности, передвижения быстрыми шагами, шаг за шагом, вверх и вниз по лестнице; надевания и снятия с нижних конечностей обуви; принятия, изменения положения тела и перемещения с одного места на другое у пожарных.

Математико-статистический анализ полученных данных осуществляли с использованием программного пакета Statistica 10.0. Данные представлены как числа, медианы и интерквартильного размаха ( $Me[Q_{25}; Q_{75}]$ ) для непрерывных ненормально распределенных величин, сравнение провели с применением теста Манна–Уитни. Данные представлены как проценты для категориальных величин при их сравнении с тестом  $\chi^2$ -квадрат. Для уточнения значимости влияния различных факторов на ограничение движений в позвоночнике и выраженность болевого синдрома провели регрессионный статистический анализ.

### Результаты и их анализ

При опросе жалобы на периодические боли в позвоночнике предъявляли 71 человек (59,2% обследованных), при этом у 34 из них (47,9%) интенсивность боли составляла от 1 до 3 баллов по ВАШ (дискомфорт – слабая боль). У 31 человека (43,6%) боли были умеренными: 4–5 баллов по ВАШ. Только у 6 обследованных (8,5%) боль в позвоночнике достигала 6–8 баллов (умеренно сильная – сильная боль) в период обострений. Частота обострений составляла от 1 до 3 раз в год, в период между обострениями боль не превышала 3 баллов. В большинстве случаев болевой синдром максимально был выражен в низу спины: у 36 человек (52%) боли локализовались в пояснично-крестцовом отделе, у 16 человек (22%) – в грудном отделе, у 19 человек (26%) – в шейном отделе. При этом у части обследованных боль при обострении иногда распространялась на 2 (25% случаев) и 3 отдела позвоночника (9% случаев). Полученные данные согласуются с результатами

обследований пожарных, проведенных в мире, выявивших, что позвоночник (спина) считался наиболее часто регистрируемой болезненной областью КМСиСТ в обследованной когорте, распространенность ее составляет от 30 до 71,1% [2, 7, 12, 16–19].

Данные о распространенности и выраженности болевого синдрома в подгруппах представлены в табл. 1. В подгруппах, разделенных по возрасту, профессиональной нагрузке и успешности, достоверных различий по частоте и выраженности боли в позвоночнике не выявлено.

При разделении по патологии КМСиСТ не отмечалось различие по частоте боли между группой с легкими и умеренными нарушениями (55,3 и 74,1% соответственно), но оно не достигло статистической значимости ( $p > 0,05$ ). Достоверное отличие по частоте боли в позвоночнике отмечалось лишь между подгруппами 1В и 3В, 2В и 3В, т.е. с увеличением стажа работы ( $p_{1-3} = 0,031$ ,  $p_{2-3} = 0,048$ ). Наши результаты согласуются с данными других исследователей. В частности, в работах [16, 21, 51] также выявлено, что частота боли и травм КМСиСТ связана с большим стажем работы пожарных.

В нашем исследовании у 54 (45%) человек были выявлены статические и статико-динамические нарушения в поясничном, шейном, грудном отделах позвоночника. Нарушения статики проявлялось сглаженностью функциональных изгибов (шейного лордоза, грудного кифоза, поясничного лордоза), редко – невыраженным сколиозом в шейном, грудном или поясничном отделах. Статико-динамические нарушения в большей степени проявлялись ограничением амплитуды

сгибания–разгибания в груднопоясничном отделе, что было выявлено у 33% обследованных пожарных общей группы. С учетом приведенных данных исследований А. Errabity и соавт. [15] о том, что степень ограничения движений в поясничном отделе в сагиттальной плоскости наиболее важна как во время сложных функциональных процессов, так и при простых видах деятельности, можно предположить, что выявленные нарушения могут влиять на профессиональную деятельность пожарных.

Данные о статических и статико-динамических нарушениях в позвоночнике и мышечно-тоническом синдроме в подгруппах приведены в табл. 2. Статические и статико-динамические нарушения в позвоночнике чаще наблюдались в стажевой подгруппе 3В по сравнению с подгруппой 2В ( $p < 0,001$ ). Кроме того, статические и статико-динамические нарушения достоверно были более выражены в подгруппе 3В по сравнению с подгруппой 1В и 2В ( $p < 0,05$  для обеих подгрупп). При этом в подгруппах, разделенных по возрасту, достоверные отличия в частоте статико-динамических нарушений отмечались только между подгруппой 1А и 3А ( $p < 0,05$ ). Таким образом, факторами, определяющими ограничение подвижности в позвоночнике, в большей мере являлись стаж и профессиональная нагрузка у сотрудников ФПС МЧС России. Повышение тонуса в паравертебральных мышцах на различных уровнях выявлено у 41 (34%) обследованного пожарного.

Мышечно-тонический синдром – это болезненный спазм мышц, который возникает при повышенной физической или статической нагрузке, нарушении осанки и позы рефлекторно при дегенеративных заболеваниях позвоноч-

Таблица 1

Распространенность и выраженность болевого синдрома в позвоночнике в подгруппах сотрудников ФПС МЧС России

Болевой синдром в позвоночнике в подгруппе	Данные в подгруппе			p < 0,05
	1Д (76)	2Д (27)	3Д (14)	
Подгруппа пожарных с нарушениями КМСиСТ (число пожарных, n):	1Д (76)	2Д (27)	3Д (14)	1/3; 2/3
частота боли в позвоночнике, % (n)	55,3 (42)	74,1(20)	64 (9)	
выраженность боли в позвоночнике, Me [Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ] балл	3 [2; 4]	4 [2,5; 4]	4 [3; 4]	
Возрастная подгруппа (n):	1А (46)	2А (59)	3А (12)	
частота боли в позвоночнике, % (n)	52 (24)	66 (39)	58 (7)	
выраженность боли в позвоночнике, Me [Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ] балл	4 [2; 4]	4 [3; 4]	3 [1; 4]	
Подгруппа по стажу работы (n):	1Б (41)	2Б (51)	3Б (25)	
частота боли в позвоночнике, % (n)	53,7 (22)	56,9 (29)	80 (20)	
выраженность боли в позвоночнике, Me [Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ] балл	3 [2; 4]	4 [2; 4]	4 [3; 4]	
Подгруппа с профессиональной нагрузкой, (n):	1В (34)	2В (47)	3В (33)	
частота боли в позвоночнике, n (%)	61,8 (21)	55,3 (26)	72,7 (24)	
выраженность боли в позвоночнике, Me [Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ] балл	3 [2; 4]	3 [2; 4]	4 [3; 4]	
Подгруппа по успешности профессиональной деятельности, (n):	1Г (20)	2Г (60)	3Г (37)	
частота боли в позвоночнике, n (%)	75 (15)	60 (36)	54,1 (20)	
выраженность боли в позвоночнике, Me [Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> ] балл	3 [2; 4]	4 [2; 4]	4 [3; 4]	

Таблица 2

Распространенность статических и статико-динамических нарушений в позвоночнике и мышечно-тонического синдрома в подгруппах сотрудников ФПС МЧС России

Болевой синдром в позвоночнике в подгруппе	Данные в подгруппе			p < 0,05
Подгруппа пожарных с нарушениями КМС (число пожарных, n):	1Д (76)	2Д (27)	3Д (14)	
мышечно-тонический синдром, % (n)	28,9 (22)	48,1 (13)	42,9 (6)	
статические и статико-динамические нарушения, % (n)	42,1 (32)	51,9 (14)	57,1 (15)	
Возрастная подгруппа (n):	1А (46)	2А (59)	3А (12)	
мышечно-тонический синдром, % (n)	19,6 (9)	40,7 (24)	66,7 (8)	1/2; 1/3
статические и статико-динамические нарушения, % (n)	34,8 (16)	50,8 (30)	66,7 (8)	1/3
Подгруппа по стажу работы (n):	1Б (41)	2Б (51)	3Б (25)	
мышечно-тонический синдром, % (n)	31,7 (13)	33,3 (17)	44 (11)	
статические и статико-динамические нарушения, % (n)	43,9 (18)	37,2 (19)	68 (17)	2/3
Подгруппа с профессиональной нагрузкой, (n):	1В (34)	2В (47)	3В (33)	
мышечно-тонический синдром, % (n)	41,2 (14)	21,3 (10)	48,5 (16)	2/3
статические и статико-динамические нарушения, % (n)	38,2 (13)	40,4 (19)	63,6 (21)	1/3; 2/3
Подгруппа по успешности профессиональной деятельности, (n):	1Г (20)	2Г (60)	3Г (37)	
мышечно-тонический синдром, % (n)	45 (9)	33,3 (20)	32,4 (12)	
статические и статико-динамические нарушения, % (n)	35 (7)	45 (27)	54 (20)	

ника. Этот синдром связан с раздражением синусвертебрального нерва или возвратного нерва Люшка, иннервирующего заднюю продольную связку, наружные отделы фиброзного кольца, надкостницу, капсулы суставов, оболочки корешков и сосуды. Сигналы, проходящие по нерву Люшка в задний рог спинного мозга, переключаясь на передние рога, вызывают рефлекторно-тонические нарушения. Мышечный спазм приводит к нарушению венозного оттока, формированию отеков и уплотнению тканей мышц. Это оказывает воздействие на нервные рецепторы в самих мышцах, провоцирует развитие стойкого болевого синдрома. Боль, в свою очередь, рефлекторным путем вызывает увеличение мышечного спазма и, таким образом, еще больше ограничивает объем движений, что формирует замкнутый круг патофизиологических реакций: спазм – отек тканей – боль – спазм [4]. Таким образом, продолжительный мышечный спазм превращается из защитной реакции в патологический процесс.

В исследовании мышечно-тонический синдром был достоверно более выражен в группе 3В ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой 3Б. В группах по возрасту также выявлены достоверные различия между частотой мышечно-тонического синдрома у пожарных группы 3А по сравнению с группой 1А и 2А ( $p < 0,05$ ). Как отмечали ряд исследователей, повышение тонуса и защитные модели движений действовали как подсознательный защитный механизм, который может негативно повлиять на исполнение служебных обязанностей у пожарных [35, 40].

В обследованной группе неврологические нарушения, такие как снижение сухожильных

рефлексов, отмечены в 13 случаях и были обусловлены влиянием на корешки спинномозговых нервов нижних конечностей у 10 человек (снижение ахилловых, коленных рефлексов) и верхних конечностей (карпорадиальный рефлекс и рефлекс с трицепс) – у 3 обследованных; нарушение чувствительности по сегментарному типу отмечено у 9 человек. Симптомы натяжения корешков отмечены в 21 случае (слабоположительные симптомы Ласега или Вассермана – с одной стороны). При дорсопатиях наличие симптомов, сопутствующих боли, таких как снижение рефлексов, изменение чувствительности, появление симптомов натяжения корешков, свидетельствует о вовлечении в процесс корешковых структур и утяжелении течения заболевания.

При анализе выявлено достоверное увеличение частоты снижения рефлексов ( $p < 0,001$ ) и нарушения чувствительности по сегментарному типу ( $p < 0,05$ ) между группами 2Д и 1Д (рис. 1). Снижение рефлексов, наряду с нарушением чувствительности по сегментарному типу в зоне иннервации определенных спинномозговых корешков, чаще свидетельствует о вертеброгенном генезе рефлекторных и чувствительных нарушений. Однако при деформирующих артрозах суставов конечностей отсутствие реакции на растяжение сухожилий или неправильная реакция на этот стимул могут быть обусловлены разрушением хряща в суставах и нарушением проприоцепции, зависящей от состояния механорецепторов, присутствующих в мышцах, связках, суставной капсуле, что ведет к нарушению сухожильных рефлексов. Наряду с этим, при деформирующих артрозах также наблюдается изменение температурной

и болевой чувствительности, которая распределена уже не по сегментарному, а невралжно-му типу, иногда имеет место нейропатический характер, связанный с центральной сенситизацией, диффузными нарушениями чувствительности. При поражении периферических нервов, иннервирующих глубокие ткани суставной области, клиническая оценка соответствующих им зон иннервации практически невозможна, за исключением проприоцепции. Ноцицепторы внутри и вокруг пораженного сустава являются источником постоянной отраженной боли и центральной сенситизации в период обострений [20]. Потому в группе 3Д, чаще с 2-сторонним поражением суставов, не отмечалось достоверной асимметрии рефлексов при невысоком общем рефлекторном фоне, не было достоверного нарушения чувствительности по сегментарному типу (см. рис. 1).

Большая частота снижения рефлексов и появление симптомов натяжения корешков отмечены в группе 3Б по сравнению с группой 1Б, но статистический показатель не достиг достоверности ( $p = 0,053$  для обоих параметров). Более частое снижение рефлексов ( $p < 0,05$ ) отмечалось в группе 2А и симптомов натяжения корешков в группе 3А ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой 1А пожарных (рис. 2). Очевидно, что стаж работы в экстремальных условиях и возраст имеют значение в развитии вертеброгенных неврологических нарушений (рис. 3).

При разделении по успешности трудовой деятельности отмечались более выраженные нарушения чувствительности в группе 1Г и 2Г по сравнению с группой 3Г ( $p < 0,005$  и  $p < 0,05$  соответственно). Также выявлено большее распространение симптомов натяжения корешков в группах 1Г и 2Г, чем в группе 3Г ( $p < 0,01$  и  $p < 0,005$  соответственно). При этом не было

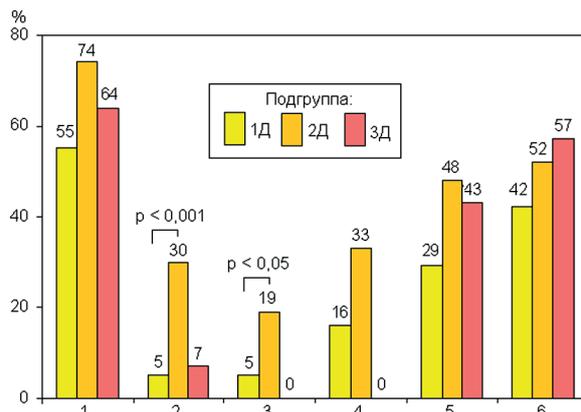


Рис. 1. Неврологические нарушения в подгруппе КМСиСТ.

Здесь и на рис. 2–5: 1 – боль в спине, 2 – снижение сухожильных рефлексов, 3 – снижение чувствительности по сегментарному типу, 4 – симптомы натяжения корешков, 5 – мышечно-тонический синдром, 6 – статико-динамические нарушения.

обнаружено достоверных различий по выраженности болевого и мышечно-тонического синдрома, статико-динамических, рефлекторных нарушений между группами (рис. 5).

Как было представлено ранее, в исследованиях подтверждена важная роль центральной и периферической сенситизации в развитии хронического болевого синдрома, нарушений чувствительности, при которой отмечается значительная взаимосвязь интенсивности боли с негативными эмоциями, психическим стрессом, аггравацией, низкой самодостаточностью, поведенческими аномалиями. Одним из механизмов, связанных с негативными эмоциями, испытываемыми людьми с хронической болью, является нарушение их регуляции, определяемое как повышенная чувствительность к психическим стимулам, препятствующая способности идентифицировать эмоции

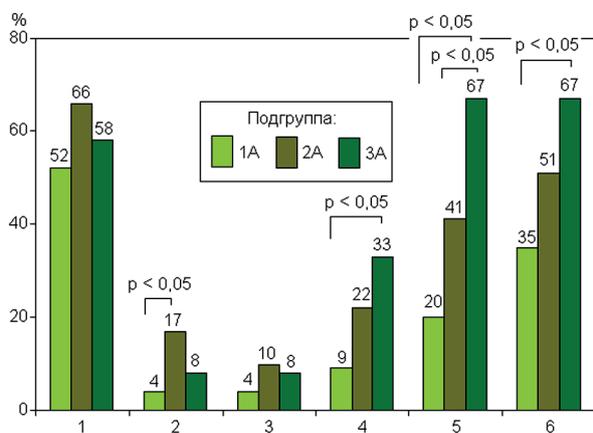


Рис. 2. Неврологические нарушения у пожарных в возрастной подгруппе.

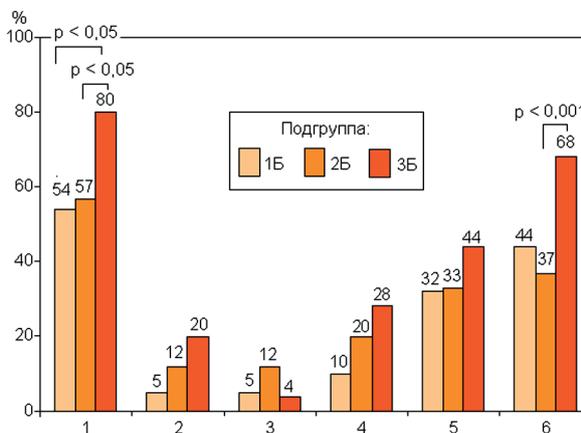


Рис. 3. Неврологические нарушения у пожарных в подгруппе по стажу работы.

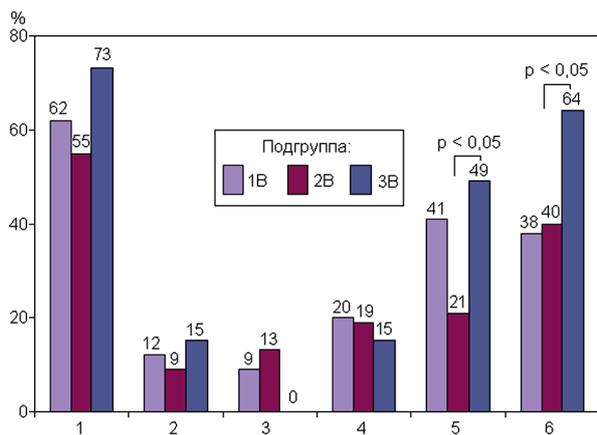


Рис. 4. Неврологические нарушения у пожарных в подгруппе по профессиональной нагрузке.

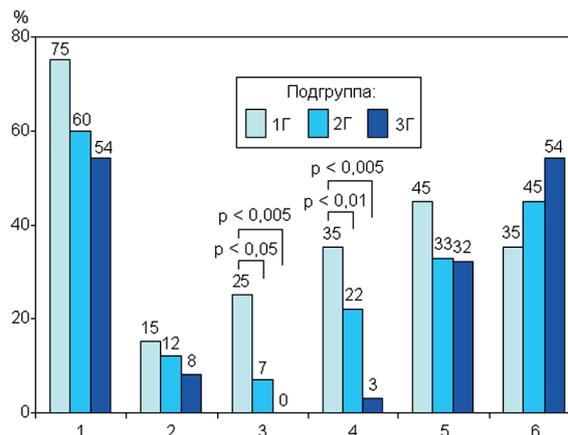


Рис. 5. Неврологические нарушения у пожарных в подгруппе по успешности деятельности.

и умерять психические состояния и экспрессию в соответствии с адаптивным ответом [39].

Влияние стресса на профессиональную деятельность и возникновение соматоформных расстройств у сотрудников силовых структур рассматривались в работах многих авторов. В частности, отмечено, что количество листовков нетрудоспособности у сотрудников МВД России тем выше, чем ниже их уровень стрессоустойчивости [3]. По данным F. Rajabi и соавт. также подтверждено, что проявлениями профессионального стресса у пожарных являются: частое отсутствие на работе по причине болезни, низкая производительность, неудовлетворенность работой, снижение приверженности и лояльности к организации, производительности труда и качеству работы, что негативно оценивается руководителями организаций [43]. Другие исследователи обнаружили, что имеются некоторые признаки связи между низкой социальной поддержкой со стороны руководителей или коллег и отсутствием по болезни из-за болей в пояснице [22]. Возможно, в группе с низкой успешностью уровень стрессоустойчивости был меньше, что обусловило расстройство адаптации к негативным эмоциям, приводя к усилению центральной сенситизации. При неврологическом обследовании в данной ситуации часто отмечаются усиление первичной гипералгезии, появление зон гиперпатии, дизестезии, которая затем может смениться гипестезией. Ноцицептивное возбуждение лимбической системы формирует эмоциональную составляющую боли, а участие кортикальных ассоциативных связей позволяет сознательно регулировать эмоциональную составляющую боли и центральную сенситизацию [1]. Поэтому восприятие боли носит индивидуальный характер, а нарушение чувствитель-

ности при низкой стрессоустойчивости могло быть обусловлено дисбалансом ноцицептивной и антиноцицептивной регуляции на уровне центральных структур. Большая выраженность симптомов натяжения также индивидуально обусловлена гиперсенситизацией как периферических, расположенных в межпозвоноковых ганглиях ноцицепторов, так и центральных отделов восприятия и регуляции боли.

При проведении корреляционного анализа установлены статистически значимые ранговые корреляции Спирмена между частотой болевого синдрома в позвоночнике и снижением сухожильных рефлексов, симптомами натяжения корешков, мышечно-тоническим синдромом ( $r = 0,367$ ,  $r = 0,271$ ,  $r = 0,360$  при  $p < 0,05$  соответственно). Со статико-динамическими нарушениями достоверно коррелировали показатель профессиональной нагрузки, возраст, болевой и мышечно-тонический синдром, симптомы натяжения корешков, снижение чувствительности ( $r = 0,195$ ,  $r = 0,217$ ,  $r = 0,360$ ,  $r = 0,281$ ,  $r = 0,197$ ,  $r = 0,186$  при  $p < 0,05$  соответственно). Выявлены корреляции возраста с выраженностью мышечно-тонического синдрома, статико-динамическими нарушениями, симптомами натяжения корешков ( $r = 0,318$ ,  $r = 0,217$ ,  $r = 0,209$  при  $p < 0,05$  соответственно). Данные корреляции отражают взаимосвязь профессиональной нагрузки и возраста, ведущих к патологии позвоночника, мышечно-тоническому синдрому, и, как следствие, к статико-динамическим нарушениям и проявлениям изменений периферической нервной системы.

При проведении регрессионного анализа с включением в модель факторов возраста, стажа, профессиональной нагрузки, успешности трудовой деятельности, патологии

КМСиСТ обнаружена значимая причинно-следственная связь статико-динамических нарушений в позвоночнике только со стажем работы в противопожарной службе – оценка шансов (ОШ) – 3,66; 95 % доверительный интервал (ДИ) – 1,25–10,7 при  $p < 0,05$ .

Обнаружена также значимая связь статико-динамических нарушений с мышечно-тоническим синдромом (ОШ – 4; ДИ – 1,21–6,54 при  $p < 0,05$ ), симптомами натяжения корешков (ОШ – 2,87; ДИ – 1,06–7,8 при  $p < 0,05$ ).

**Обсуждение.** Таким образом, при неврологическом обследовании сотрудников ФПС МЧС России, подверженных рабочему стрессу вследствие своих профессиональных обязанностей (работа в опасных условиях, выполнение в сжатые сроки больших объемов работ, подъем тяжестей, непредсказуемость движений в условиях пожара и др.), выявлена, в первую очередь, патология, связанная с поражением КМСиСТ, часто представленная болевым синдромом в области позвоночника – дорсопатией. Боль, в свою очередь, рефлекторным путем вызывает увеличение мышечного спазма паравертебральных мышц и еще больше ограничивает объем движений, что способствует усилению статико-динамических нарушений в позвоночнике. При большом стаже работы ограничения движений в позвоночнике более выражены, что подтверждается результатами регрессионного анализа. Выраженность болевого и мышечно-тонического синдрома в позвоночнике в большей степени была обусловлена стажем и профессиональной нагрузкой, а также возрастом. Вторично на фоне дегенеративно-дистрофического процесса в позвоночнике вовлекались нервные корешки, что в небольшом количестве случаев проявлялось рефлекторными и чувствительными нарушениями по сегментарному типу, симптомами натяжения корешков. На основании анализа данных проведенного обследования, пришли к выводу, что для профилактики неврологических заболеваний у сотрудников ФПС МЧС России необходимо принятие мер, направленных на раннюю диагностику и коррекцию нарушений КМСиСТ, в особенности – позвоночника.

Предыдущие исследования показали, что между физической подготовленностью и производительностью труда у пожарных существовала линейная зависимость [10]. Физическая подготовленность была связана со снижением частоты травм КМСиСТ у пожарных [42]. Систематические обзоры подтверждают умозаключение, в котором сообщалось, что кардиореспираторная подготовленность, мы-

шечная сила, выносливость и гибкость были в значительной степени связаны со снижением травматизма [13]. С другой стороны – высокие еженедельные рабочие нагрузки у пожарных могут быть связаны с нехваткой времени для восстановления [45]. Мониторинг рабочей нагрузки может позволить пожарным подразделениям корректировать уровень общей физической активности, которой занимаются пожарные, изменяя рабочую нагрузку таким образом, чтобы выделять больше времени на отдых и восстановление, тем самым снижая вероятность связанного с перегрузкой дискомфорта в КМСиСТ [8, 18].

Несколько исследований показали, что более высокий уровень физической подготовленности может снизить вероятность переломов, способствуя увеличению минеральной плотности костной ткани, мышечной массы, улучшению здоровья соединительной ткани, равновесия и координации у сотрудников [42]. Кроме того, было показано, что физическая активность способствует высвобождению миокинов из мышечной ткани [28]. Миокины играют важную роль в реакции на стресс и координации как положительных, так и отрицательных изменений в КМСиСТ при физической нагрузке и/или работе. Потенциальным решением для снижения частоты профессиональных заболеваний КМСиСТ является разработка мероприятий, предотвращающих воздействие факторов, повышающих риск их развития. Из-за многофакторной этиологии таких нарушений это довольно сложная задача. Ожидается, что оптимально построенная физическая подготовка будет связана с более низкими повреждениями в КМСиСТ, в том числе, позвоночника у пожарных [27], а также со снижением неврологических проявлений, связанных с этой патологией.

Современные вмешательства по лечению боли основаны на мультимодальных и биопсихосоциальных моделях, которые включают программы обучения противостоянию боли, физических упражнений, когнитивные и поведенческие стратегии, техники релаксации, стратегии постановки целей, самоконтроля симптомов и самоподготовки [6]. Более того, эмоциональный стресс, функциональная неполноценность и нарушение сна тесно связаны с восприятием боли и связанными с ней исходами у пациентов с хронической болью [37, 49]. Следовательно, стратегии ведения хронической боли должны учитывать все биопсихосоциальные аспекты этого состояния здоровья [32].

Исследователи, применявшие мультидисциплинарные программы реабилитации, при-

знают, что, хотя анатомическая или физиологическая проблема может способствовать возникновению боли в спине, психологические факторы, такие как страх, тревога, нарушение настроения и склонность к катастрофизму, могут усиливать или продлевать боль [30]. Аналогичным образом социальные факторы / окружающая среда, такие как физическая нагрузка на работе, социальная поддержка на рабочем месте, нестабильность работы, влияют на инвалидизацию в долгосрочном периоде [47]. Эти выводы привели к разработке вмешательств у пациентов с хронической болью в спине с учетом множества факторов, обычно включающих комбинацию физических, психологических, социальных и / или связанных с работой компонентов, которые часто проводятся командой клиницистов с различными навыками [24].

Со временем количество исследований мультидисциплинарного подхода увеличилось в связи с более широким признанием биопсихосоциальной модели, неэффективностью монотерапии [7] и многообещающими результатами из клинической практики. Теоретическая основа вмешательства исходит из биопсихосоциальной модели G. Waddell [52], согласно которой хроническая боль в спине включает нарушения физического, психологического и социального функционирования, и эффективное лечение требует вмешательства, специально направленного на решение этих проблем. Мультидисциплинарная биопсихосоциальная реабилитация включает элементы, направленные на улучшение физической дисфункции, связанной со спиной, а также на решение психологических проблем или ориен-

тирование на социальное поведение или поведение, связанное с работой, или любую комбинацию этих факторов.

В кокрейновском обзоре, проведенном S.J. Kamper и соавт. [24], найдены доказательства в поддержку применения биопсихосоциальной реабилитации при хронической боли в спине. Выявлено, что участники с хроническим болевым синдромом при этом методе в целом испытывали меньшую боль и реже инвалидизировались, чем те, кто получал обычное лечение.

### Заключение

Применение комплекса эргономических вмешательств, таких как физические (лечебная физкультура, физиотерапия и др.), организационные (мероприятия по улучшению безопасности, эффективности и комфортности труда, мониторинг и коррекция общей рабочей нагрузки и др.) и когнитивные мероприятия (психологические тренинги, психотерапия и др.), может быть эффективно в борьбе с высокой распространенностью профессиональных заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани, в том числе, боли в спине. Результаты многочисленных исследований показали, что эргономические вмешательства и биопсихосоциальный подход являются ключевыми в лечении и профилактике боли в спине у сотрудников с высоким уровнем физического и психосоциального стресса и должны быть использованы для их профилактики и лечения у сотрудников Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России.

### Литература

1. Живолупов С.А., Самарцев И.Н., Шульман Р.Б. Дорсопатии: клиника, дифференциальная диагностика и лечение: метод рекомендации. СПб. : PILATUS, 2021. 61 с.
2. Цыкунов М.Б. Оценка нарушений при патологии опорно-двигательной системы с использованием категорий Международной классификации функционирования // Физическая и реабилитационная медицина. 2019. Т. 1, № 2. С. 37–59. DOI: 10.26211/2658-4522-2019-1-2-37-5.
3. Кобзев И.Ю., Золотенко В.А. Влияние стрессоустойчивости на временную нетрудоспособность сотрудников органов внутренних дел // Вестн. психотерапии. 2021. № 80 (85). С. 47–53.
4. Мышечно-тонический синдром – лечение, причины, симптомы, диагностика / Центр Дикюля [Электронный ресурс]. 2020. URL: [www.dikul.net/wiki/myshechno-tonicheskiy-sindrom/](http://www.dikul.net/wiki/myshechno-tonicheskiy-sindrom/).
5. Abrard S., Bertrand M., De Valence T., Schaupp T. Physiological, cognitive and neuromuscular effects of heat exposure on firefighters after a live training scenario // Int J. Occup. Saf. Ergon. 2021. Vol. 27, N 1. P. 185–193. DOI: 10.1080/10803548.2018.1550899.
6. Ampiah P.K., Hendrick P., Moffatt F., Ahenkorah J. Operationalisation of a biopsychosocial approach for the non-pharmacological management of patients with chronic musculoskeletal pain in low- and middle-income countries: A systematic review // Musculoskeletal Care. 2020. Vol. 18, N 3. P. 227–244. DOI: 10.1002/msc.1462.
7. Artus M., Van der Windt D.A., Jordan K.P., Hay E.M. Low back pain symptoms show a similar pattern of improvement following a wide range of primary care treatments: a systematic review of randomized clinical trials // Rheumatology (Oxford). 2010. Vol. 49, N 12. P. 2346–2356. DOI: 10.1093/rheumatology/keq245.
8. Bustos D., Guedes J.C., Santos Baptista J., Vaz M.A.P. Physiological monitoring systems for firefighters (A short review) // Occupational and environmental safety and health III. 2021. P. 293–305. DOI: 10.1007/978-3-030-89617-1\_27.

9. Carleton R.N., Afifi T.O., Turner S. [et al.] Chronic pain among public safety personnel in Canada // *Can. J. Pain*. 2017. Vol. 1, N 1. P. 237–246. DOI: 10.1080/24740527.2017.1410431.
10. Chizewski A., Box A., Kesler R., Petruzzello S.J. Fitness Fights Fires: Exploring the Relationship between Physical Fitness and Firefighter Ability // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Vol. 18, N 22. P. 11733. DOI: 10.3390/ijerph182211733.
11. Cuomo A., Marinangeli F., Magni A. [et al.]. Investigating Functional Impairment in Chronic Low Back Pain: A Qualitative Study from the Patients and Specialists' Perspectives // *J. Pers. Med*. 2023: Vol. 13, N 6. P. 1012. DOI: 10.3390/jpm13061012.
12. Damrongsak M., Prapanjaroensin A., Brown K.C. Predictors of back pain in firefighters // *Workplace Health Saf*. 2018. Vol. 66, N 61–69.
13. De la Motte S.J., Lisman P., Gribbin T.C. [et al.]. Systematic Review of the Association Between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk: Part 3-Flexibility, Power, Speed, Balance, and Agility // *J. Strength. Cond. Res*. 2019. Vol. 33, N 6. P. 1723–1735. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002382.
14. Denise L. Smith, Andre P. [et al.]. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review // *J. Environ. Public Health*. 2022. Vol. 2022. Art. 7346408. DOI: 10.1155/2022/7346408.
15. Errabity A., Calmels P., Han W.S. [et al.]. The effect of low back pain on spine kinematics: A systematic review and meta-analysis // *Clin. Biomech (Bristol, Avon)*. 2023. Vol. 108. Art. 106070. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2023.106070.
16. Frost D.M., Beach T.A., Crosby I., McGill S.M. Firefighter injuries are not just a fireground problem // *Work*. 2015. Vol. 52, N 4. P. 835–842. DOI: 10.3233/WOR-152111.
17. Gallagher S. Physical limitations and musculoskeletal complaints associated with work in unusual or restricted postures: a literature review // *J. Safety Res*. 2005. Vol. 36, N 1. P. 51–61. DOI: 10.1016/j.jsr.2004.12.001.
18. Giuliani-Dewig H.K., Gerstner G.R., Mota J.A., Ryan E.D. Examining the Usability of Workload Monitoring in Firefighter Recruits // *J. Occup. Environ. Med*. 2022. Vol. 64, N 10. P. 865–868. DOI: 10.1097/JOM.0000000000002592.
19. Haynes H.J.G., Molis J.L. United States Firefighter Injuries – 2016. National Fire Protection Association; 2017 // *Environmental Research Online (HERO)*. 2017. Vol. 111, N 6. P. 102–109.
20. Hochman J.R., Davis A.M., Elkayam J. [et al.]. Neuropathic pain symptoms on the modified painDETECT correlate with signs of central sensitization in knee osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage*. 2013. Vol. 21, N 9. P. 1236–1242. DOI: 10.1016/j.joca.2013.06.023.
21. Hong O., Chin D.L., Phelps S. [et al.]. Occupational injuries, duty status, and factors associated with injuries among firefighters // *Workplace Health Saf*. 2012. Vol. 60, N 12. P. 517–523. DOI: 10.1177/216507991206001203.
22. Hoogendoorn W.E., Bongers P.M., de Vet H.C. [et al.]. High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study // *Occup. Environ. Med*. 2002. Vol. 59, N 5. P. 323–328. DOI: 10.1136/oem.59.5.323.
23. Jahnke S.A., Poston W.S., Haddock C.K., Jitnarin N. Injury among a population based sample of career firefighters in the central USA // *Inj. Prev*. 2013. Vol. 19, N 6. P. 393–398. DOI: 10.1136/injuryprev-2012-040662.
24. Kamper S.J., Apeldoorn A.T., Chiarotto A. [et al.]. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain // *Cochrane Database Syst. Rev*. 2014. N 9. Art. CD000963. DOI: 10.1002/14651858.CD000963.pub3.
25. Katsavouni F., Bebetos E., Antoniou P. [et al.]. Work-related risk factors for low back pain in firefighters. Is exercise helpful? // *Sport. Sci. Health*. 2014. P. 17–22.
26. Kim M.G., Ahn Y.S. Associations between lower back pain and job types in South Korean male firefighters // *Int. J. Occup. Saf. Ergon*. 2021. Vol. 27, N 2. P. 570–577. DOI: 10.1080/10803548.2019.1608061.
27. Kodom-Wiredu J.K. The Relationship between Firefighters' Work Demand and Work-related Musculoskeletal Disorders: The Moderating Role of Task Characteristics // *Saf. Health. Work*. 2019. Vol. 10, N 1. P. 61–66. DOI: 10.1016/j.shaw.2018.05.004.
28. Lee J.H., Jun H.S. Role of Myokines in Regulating Skeletal Muscle Mass and Function // *Front. Physiol*. 2019. Vol. 10. P. 42. DOI: 10.3389/fphys.2019.00042.
29. MacDermid J.C., Tang K., Sinden K.E., D'Amico R. Work Functioning Among Firefighters: A Comparison Between Self-Reported Limitations and Functional Task Performance // *J. Occup. Rehabil*. 2019. Vol. 29, N 1. P. 194-204. DOI: 10.1007/s10926-018-9778-6.
30. Main C.J., Sowden G., Hill J.C. [et al.]. Integrating physical and psychological approaches to treatment in low back pain: the development and content of the STarT Back trial's 'high-risk' intervention (StarT Back; ISRCTN 37113406) // *Physiotherapy*. 2012. Vol. 98, N 2. P. 110–116. DOI: 10.1016/j.physio.2011.03.003.
31. Marin T.J., Van Eerd D., Irvin E. [et al.]. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low back pain // *Cochrane Database Syst. Rev*. 2017. Vol. 6, N 6. Art. CD002193. DOI: 10.1002/14651858.CD002193.
32. Moreno-Ligero M., Moral-Munoz J.A., Salazar A., Failde I. mHealth Intervention for Improving Pain, Quality of Life, and Functional Disability in Patients With Chronic Pain: Systematic Review // *JMIR Mhealth. Uhealth*. 2023. Vol. 11. Art. e40844. DOI: 10.2196/40844.
33. Nazari G., MacDermid J.C., Sinden K.E., Overend T.J. The Relationship between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance // *Rehabil. Res. Pract*. 2018. Vol 2018. Art. 3234176. DOI: 10.1155/2018/3234176.

34. Nazari G., MacDermid J., Cramm H. Prevalence of musculoskeletal disorders among Canadian firefighters: a systematic review and meta-analysis // *Journal of Military, Veteran and Family Health*. 2020. Vol. 6, N 1. P. 83–97. DOI: 10.3138/jmvfh-2019-0024.
35. Nazari G., Temitope A.O., MacDermid J. Distribution of Number, Location of Pain and Comorbidities, and Determinants of Work Limitations among Firefighters // *Rehabil. Res. Pract.* 2020. Vol. 2020. Art. 1942513. DOI: 10.1155/2020
36. Negm A., MacDermid J., Sinden K. [et al.]. Prevalence and distribution of musculoskeletal disorders in firefighters are influenced by age and length of service // *Journal of Military, Veteran and Family Health*. 2017. Vol. 3, N 2. P. 33–41. DOI:10.3138/jmvfh.2017-0002.
37. Nicholas M., Vlaeyen J.W.S, Rief W. [et al.]. IASP Taskforce for the Classification of Chronic Pain. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain // *Pain*. 2019. Vol. 160, N 1. P. 28–37. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001390.
38. Norman-Nott N., Hesam-Shariati N., Cashin A.G. [et al.]. Evaluation of emotion-centric psychological interventions for chronic pain: protocol for a systematic review and meta-analysis // *BMJ Open*. 2022. Vol. 12, N 11. Art. e063102. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-063102.
39. Orr R., Simas V., Canetti E., Schram B. A Profile of Injuries Sustained by Firefighters: A Critical Review // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019. Vol. 16, N 20. Art. 3931. DOI: 10.3390/ijerph16203931.
40. Park K., Rosengren K.S., Horn G.P Assessing gait changes in firefighters due to fatigue and protective clothing // *Safety Science*. 2011. Vol. 49, N 5. P. 719–726. DOI: 10.1016/j.ssci.2011.01.012.
41. Pelozato de Oliveira D.I., de Souza Teixeira B.M., de Macedo O.G. [et al.]. Prevalence of chronic lower back pain in Brazilian military firefighters // *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2022. Vol. 28, N 3. P. 1699–1704. DOI: 10.1080/10803548.2021.1929699.
42. Poplin G.S., Harris R.B., Pollack K.M. [et al.]. Beyond the fireground: injuries in the fire service // *Inj. Prev.* 2012. Vol. 18, N 4. P. 228–233. DOI: 10.1136/injuryprev-2011-040149.
43. Rajabi F., Molaeifar H., Jahangiri M. [et al.]. Occupational stressors among firefighters: application of multi-criteria decision making (MCDM) Techniques // *Heliyon*. 2020. Vol. 6, N 4. Art. e03820. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03820.
44. Ras J., Soteriades E.S., Smith D.L. [et al.]. Association between physical fitness and musculoskeletal health in firefighters // *Front. Physiol.* 2023. Vol. 14. P. 1210107. DOI: 10.3389/fphys.2023.1210107.
45. Ras J., Smith D.L., Kengne A.P. [et al.]. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review // *J. Environ. Public Health*. 2022. Vol. 2022. P. 7346408. DOI: 10.1155/2022/7346408.
46. Schopflocher D., Taenzer P., Jovey R. The prevalence of chronic pain in Canada // *Pain. Res. Manag.* 2011. Vol. 16, N 6. P. 445–450. DOI: 10.1155/2011/876306.
47. Shaw W.S., van der Windt D.A., Main C.J. “Decade of the Flags” Working Group. Early patient screening and intervention to address individual-level occupational factors (“blue flags”) in back disability // *J. Occup. Rehabil.* 2009. Vol. 19, N 1. P. 64–80. DOI: 10.1007/s10926-008-9159-7.
48. Smith D.L., Haller J.M., Korre M. [et al.]. The Relation of Emergency Duties to Cardiac Death Among US Firefighters // *Am. J. Cardiol.* 2019. Vol. 123, N 5. P. 736-741. DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.11.049.
49. Sun Y., Laksono I., Selvanathan J. [et al.]. Prevalence of sleep disturbances in patients with chronic non-cancer pain: A systematic review and meta-analysis // *Sleep. Med. Rev.* 2021. Vol. 57. Art. 101467. DOI: 10.1016/j.smrv.
50. Treede R.D., Rief W., Barke A. [et al.]. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11) // *Pain*. 2019. Vol. 160, N 1. P. 19–27. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001384.
51. Yu CC, Au CT, Lee FY. [et al.]. Association Between Leisure Time Physical Activity, Cardiopulmonary Fitness, Cardiovascular Risk Factors, and Cardiovascular Workload at Work in Firefighters // *Saf. Health. Work.* 2015. Vol. 6, N 3. P. 192–199. DOI: 10.1016/j.shaw.2015.02.004.
52. Waddell G. Volvo award in clinical sciences: a new clinical model for the treatment of low-back pain // *Spine*. 1987. Vol. 12. Vol. 632–644. DOI: 10.25016/2782-652X-2022-0-82-50-60.

Поступила 06.12.2023 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

**Вклад авторов:** И.П. Ломова – обзор литературы, сбор первичных данных и статистический анализ, написание первого варианта статьи; В.В. Кожевникова – сбор первичных данных, методология и дизайн исследования, подготовка иллюстраций; В.Ю. Рыбников, О.В. Тихомирова – методология и дизайн исследования, редактирование окончательного варианта статьи.

**Для цитирования.** Ломова И.П., Кожевникова В.В., Рыбников В.Ю., Тихомирова О.В. Периодическая боль в спине у сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России с различным возрастом, стажем, профессиональной нагрузкой и успешностью трудовой деятельности // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2023. № 4. С. 34–48. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-34-48.

## Occasional back pain in officers of the FFS of the EMERCOM of Russia depending on age, experience, professional workload and performance at work

Lomova I.P., Kozhevnikova V.V., Rybnikov V.Yu., Tikhomirova O.V.

Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia  
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Irina Pavlovna Lomova – PhD Med. Sci., senior research associate of the Research Laboratory of Cerebrovascular Pathology research center, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0001-6411-1402, e-mail: irpalo@mail.ru;

Valentina Vladimirovna Kozhevnikova – PhD Psychol. Sci., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-1754-507X, e-mail: vakozhevnikova@yandex.ru;

Victor Yurevich Rybnikov – Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., Deputy Director on Science, Education, and Disaster Medicine, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: rvikirina@mail.ru;

Olga Viktorovna Tikhomirova – Dr. Med. Sci., Head of the Department of Clinical Neurology and Sleep Medicine, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0003-4722-0900, e-mail: Olvitikhomirova@gmail.com

### Abstract

**Relevance:** According to global studies, the prevalence of back pain in firefighters ranges from 30 to 71.1%. Harsh working conditions lead to acute and chronic pain syndromes and limited range of motion in the spine, which can become critical in an emergency.

**The objective** is to analyze the influence of age, length of service, professional workload, successful performance at work on the presence of pain and reduction of movements, as well as neurological vertebrogenic manifestations, taking into account the musculoskeletal system (MS) pathology (C13 IDC-10) in among fire service employees in general.

**Materials and methods:** 117 subjects, aged 20 to 47 years, employed by the Federal Border Service of the State Fire Fighter Service of the EMERCOM of Russia, underwent traditional neurological examination, spine biomechanical testing, and pain syndrome assessment by the VAS scale. The results were split into groups and structured by age, length of service, professional workload, success at work, and pathology of the musculoskeletal system.

**Results:** Occasional pain in the spine was observed in 59.2% of firefighters, mostly in the subgroup with over 15 years of professional experience than in subgroups with 6 to 14 years and under 5 years ( $p < 0.05$ ) of professional record. Muscular- tonic syndrome was detected in 34% and was more pronounced in the subgroup with high professional workload, than in those with light and moderate ( $p < 0.05$ ) workload and in workers aged 40 to 50 years, rather than in younger subgroups ( $p < 0.05$ ). Static and static/dynamic disorders in the spine were detected in 45% of employees and were prevalent mostly in the subgroup with a service record of over 15 years ( $p < 0.001$ ), as well as in the subgroup with high professional load ( $p < 0.05$ ). A decrease in reflexes was mostly observed in the subgroup aged 31 to 39 years old ( $p < 0.05$ ) and in the ODS impairment subgroup ( $p < 0.001$ ), while root tension symptoms dominated in the subgroup aged 40 to 50 years ( $p < 0.05$ ). Sensitivity disorders ( $p < 0.005$ ;  $p < 0.05$ ) and root tension symptoms ( $p < 0.01$ ;  $p < 0.005$ ) were more often detected in subgroups with low and average professional success compared to the subgroup of successful performers. According to the regression analysis model that considered age, length of service, professional workload, successful performance at work, and ODS pathology, work experience was an only parameter showing a significant cause-and-effect correlation with static/dynamic spine disorders: OR = 3.66; 95% CI = 1.25–10.7 ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** In firefighters, the major factors influencing pain and reduction of movements in the spine include work experience in extreme conditions and professional workload; transformed perception of painful stimuli and radicular sensory disturbances are more pronounced in employees with limited professional success. Ergonomic interventions and a biopsychosocial approach are key in the treatment and prevention of dorsopathy in fire service personnel.

**Key words:** dorsopathy, back pain, firefighter, work record, age, professional workload, the State Fire Fighter Service of the EMERCOM of Russia.

### References

1. Zhivolupov S.A., Samarcev I.N., Shul'man R.B. Dorsopatii: klinika, differencial'naja diagnostika i lechenie [Dorsopathies: clinical picture, differential diagnosis and treatment]. St. Petersburg. 2021. 61 p. (In Russ.).
2. Tsykunov M. Ocenka narushenij pri patologii oporno-dvigatel'noj sistemy s ispol'zovaniem kategorij Mezhdunarodnoj klassifikacii funkcionirovanija [Evaluation of Disorders of the Musculoskeletal System Pathology Using Categories of the International Classification of Functioning]. *Fizicheskaja i reabilitacionnaja medicina* [Physical and Rehabilitation Medicine]. 2019; 1(2):37–59 DOI: 10.26211/2658-4522-2019-1-2-37-59. (In Russ.).
3. Kobzev I.Ju., Zolotenko V.A. Vlijanie stressoustojchivosti na vremennuju netrudosposobnost' sotrudnikov organov vnutrennih del [The influence of stress resistance on temporary disability of employees of internal affairs bodies]. *Vestnik psichoterapii* [Bulletin of Psychotherapy]. 2021; (80):47–53. (In Russ.).
4. Myshechno-tonicheskiy sindrom – lechenie, prichiny, simptomy, diagnostika [Muscular-tonic syndrome – treatment, causes, symptoms, diagnosis. Dikul Center [Electronic resource]. 2020. URL: [www.dikul.net/wiki/myshechno-tonicheskiy-sindrom/](http://www.dikul.net/wiki/myshechno-tonicheskiy-sindrom/). (In Russ.).
5. Abrard S., Bertrand M., De Valence T., Schaupp T. Physiological, cognitive and neuromuscular effects of heat exposure on firefighters after a live training scenario. *Int J. Occup. Saf. Ergon.* 2021; 27(1):185–193. DOI: 10.1080/10803548.2018.1550899.

6. Ampiah P.K., Hendrick P., Moffatt F., Ahenkorah J. Operationalisation of a biopsychosocial approach for the non-pharmacological management of patients with chronic musculoskeletal pain in low- and middle-income countries: A systematic review. *Musculoskeletal Care*. 2020; 18(3):227–244. DOI: 10.1002/msc.1462.
7. Artus M., Van der Windt D.A., Jordan K.P., Hay E.M. Low back pain symptoms show a similar pattern of improvement following a wide range of primary care treatments: a systematic review of randomized clinical trials. *Rheumatology (Oxford)*. 2010; 49(12):2346–2356. DOI: 10.1093/rheumatology/keq245.
8. Bustos D., Guedes J.C., Santos Baptista J., Vaz M.A.P. Physiological monitoring systems for firefighters (A short review). *Occupational and environmental safety and health III*. 2021; 293–305. DOI: 10.1007/978-3-030-89617-1\_27.
9. Carleton R.N., Affifi T.O., Turner S. [et al.] Chronic pain among public safety personnel in Canada. *Can. J. Pain*. 2017; 1(1):237–246. DOI: 10.1080/24740527.2017.1410431.
10. Chizewski A., Box A., Kesler R., Petruzzello S.J. Fitness Fights Fires: Exploring the Relationship between Physical Fitness and Firefighter Ability. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021;18(22):11733. DOI: 10.3390/ijerph182211733.
11. Cuomo A., Marinangeli F., Magni A. [et al.]. Investigating Functional Impairment in Chronic Low Back Pain: A Qualitative Study from the Patients and Specialists' Perspectives. *J. Pers. Med*. 2023; 13(6):1012. DOI: 10.3390/jpm13061012.
12. Damrongsak M., Prapanjaroensin A., Brown K.C. Predictors of back pain in firefighters. *Workplace Health Saf*. 2018; 66:61–69.
13. De la Motte S.J., Lisman P., Gribbin T.C. [et al.]. Systematic Review of the Association Between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk: Part 3-Flexibility, Power, Speed, Balance, and Agility. *J. Strength. Cond. Res*. 2019; 33(6):1723–1735. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002382.
14. Denise L. Smith, Andre P. [et al.]. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review. *J. Environ. Public Health*. 2022; 2022:7346408. DOI: 10.1155/2022/7346408.
15. Errabity A., Calmels P., Han W.S. [et al.]. The effect of low back pain on spine kinematics: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Biomech (Bristol, Avon)*. 2023 ;108:106070. DOI: 10.1016/j.
16. Frost D.M., Beach T.A., Crosby I., McGill S.M. Firefighter injuries are not just a fireground problem. *Work*. 2015; 52(4):835–842. DOI: 10.3233/WOR-152111.
17. Gallagher S. Physical limitations and musculoskeletal complaints associated with work in unusual or restricted postures: a literature review. *J. Safety Res*. 2005; 36(1):51–61. DOI: 10.1016/j.jsr.2004.12.001.
18. Giuliani-Dewig H.K., Gerstner G.R., Mota J.A., Ryan E.D. Examining the Usability of Workload Monitoring in Firefighter Recruits. *J. Occup. Environ. Med*. 2022; 64(10):865–868. DOI: 10.1097/JOM.0000000000002592.
19. Haynes H.J.G., Molis J.L. United States Firefighter Injuries – 2016. National Fire Protection Association; 2017. *Environmental Research Online (HERO)*. 2017; 111(6):102–109.
20. Hochman J.R., Davis A.M., Elkayam J. [et al.]. Neuropathic pain symptoms on the modified painDETECT correlate with signs of central sensitization in knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013; 21(9):1236–1242. DOI: 10.1016/j.joca.2013.06.023.
21. Hong O., Chin D.L., Phelps S. [et al.]. Occupational injuries, duty status, and factors associated with injuries among firefighters. *Workplace Health Saf*. 2012; 60(12):517–523. DOI: 10.1177/216507991206001203.
22. Hoogendoorn W.E., Bongers P.M., de Vet H.C. [et al.]. High physical work load and low job satisfaction increase the risk of sickness absence due to low back pain: results of a prospective cohort study. *Occup. Environ. Med*. 2002; 59(5):323–328. DOI: 10.1136/oem.59.5.323.
23. Jahnke S.A., Poston W.S., Haddock C.K., Jitharin N. Injury among a population based sample of career firefighters in the central USA. *Inj. Prev*. 2013; 19(6):393–398. DOI: 10.1136/injuryprev-2012-040662.
24. Kamper S.J., Apeldoorn A.T., Chiarotto A. [et al.]. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2014; (9):CD000963. DOI: 10.1002/14651858.CD000963.pub3.
25. Katsavouni F., Bebetos E., Antoniou P. [et al.]. Work-related risk factors for low back pain in firefighters. Is exercise helpful? *Sport. Sci. Health*. 2014; 17–22.
26. Kim M.G., Ahn Y.S. Associations between lower back pain and job types in South Korean male firefighters. *Int. J. Occup. Saf. Ergon*. 2021; 27(2):570–577. DOI: 10.1080/10803548.2019.1608061.
27. Kodom-Wiredu J.K. The Relationship between Firefighters' Work Demand and Work-related Musculoskeletal Disorders: The Moderating Role of Task Characteristics. *Saf. Health. Work*. 2019; 10(1):61–66. DOI: 10.1016/j.shaw.2018.05.004.
28. Lee J.H., Jun H.S. Role of Myokines in Regulating Skeletal Muscle Mass and Function // *Front. Physiol*. 2019; 10:42. DOI: 10.3389/fphys.2019.00042.
29. MacDermid J.C., Tang K., Sinden K.E., D'Amico R. Work Functioning Among Firefighters: A Comparison Between Self-Reported Limitations and Functional Task Performance. *J. Occup. Rehabil*. 2019;29(1):194-204. DOI: 10.1007/s10926-018-9778-6.
30. Main C.J., Sowden G., Hill J.C. [et al.]. Integrating physical and psychological approaches to treatment in low back pain: the development and content of the STarT Back trial's 'high-risk' intervention (StarT Back; ISRCTN 37113406). *Physiotherapy*. 2012; 98(2):110–116. DOI: 10.1016/j.physio.2011.03.003.
31. Marin T.J., Van Eerd D., Irvin E. [et al.]. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low back pain. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2017; 6(6):CD002193. DOI: 10.1002/14651858.
32. Moreno-Ligero M., Moral-Munoz J.A., Salazar A., Failde I. mHealth Intervention for Improving Pain, Quality of Life, and Functional Disability in Patients With Chronic Pain: Systematic Review. *JMIR Mhealth. Uhealth*. 2023; 11:e40844. DOI: 10.2196/40844.
33. Nazari G., MacDermid J.C., Sinden K.E., Overend T.J. The Relationship between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance. *Rehabil. Res. Pract*. 2018; 2018:3234176. DOI: 10.1155/2018/3234176.
34. Nazari G., MacDermid J., Cramm H. Prevalence of musculoskeletal disorders among Canadian firefighters: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Military, Veteran and Family Health*. 2020; 6(1):83–97. DOI: 10.3138/jmfvh-2019-0024.
35. Nazari G., Temitope A.O., MacDermid J. Distribution of Number, Location of Pain and Comorbidities, and Determinants of Work Limitations among Firefighters. *Rehabil. Res. Pract*. 2020; 2020: 1942513. DOI: 10.1155/2020

36. Negm A., MacDermid J., Sinden K. [et al.]. Prevalence and distribution of musculoskeletal disorders in firefighters are influenced by age and length of service. *Journal of Military, Veteran and Family Health*. 2017; 3(2):33–41. DOI:10.3138/jmvfh.2017-0002.
37. Nicholas M., Vlaeyen J.W.S., Rief W. [et al.]. IASP Taskforce for the Classification of Chronic Pain. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. *Pain*. 2019; 160(1):28–37. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001390.
38. Norman-Nott N., Hesam-Shariati N., Cashin A.G. [et al.]. Evaluation of emotion-centric psychological interventions for chronic pain: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2022; 12(11):e063102. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-063102.
39. Orr R., Simas V., Canetti E., Schram B. A Profile of Injuries Sustained by Firefighters: A Critical Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019; 16(20):3931. DOI: 10.3390/ijerph16203931.
40. Park K., Rosengren K.S., Horn G.P. Assessing gait changes in firefighters due to fatigue and protective clothing. *Safety Science*. 2011; 49(5):719–726. DOI: 10.1016/j.ssci.2011.01.012.
41. Pelozato de Oliveira D.I., de Souza Teixeira B.M., de Macedo O.G. [et al.]. Prevalence of chronic lower back pain in Brazilian military firefighters. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2022; 28(3):1699–1704. DOI: 10.1080/10803548.2021.1929699.
42. Poplin G.S., Harris R.B., Pollack K.M. [et al.]. Beyond the fireground: injuries in the fire service. *Inj. Prev.* 2012; 18(4):228–233. DOI: 10.1136/injuryprev-2011-040149.
43. Rajabi F., Molaiefar H., Jahangiri M. [et al.]. Occupational stressors among firefighters: application of multi-criteria decision making (MCDM) Techniques. *Heliyon*. 2020; 6(4):e03820. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e03820.
44. Ras J., Soteriades E.S., Smith D.L. [et al.]. Association between physical fitness and musculoskeletal health in firefighters. *Front Physiol.* 2023; 14:1210107. DOI: 10.3389/fphys.2023.1210107.
45. Ras J., Smith D.L., Kengne A.P. [et al.]. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review. *J. Environ. Public Health*. 2022; 2022:7346408. DOI: 10.1155/2022/7346408.
46. Schopflocher D., Taenzer P., Jovey R. The prevalence of chronic pain in Canada. *Pain. Res. Manag.* 2011; 16(6):445–450. DOI: 10.1155/2011/876306.
47. Shaw W.S., van der Windt D.A., Main C.J. “Decade of the Flags” Working Group. Early patient screening and intervention to address individual-level occupational factors (“blue flags”) in back disability. *J. Occup. Rehabil.* 2009; 19(1):64–80. DOI: 10.1007/s10926-008-9159-7.
48. Smith D.L., Haller J.M., Korre M. [et al.]. The Relation of Emergency Duties to Cardiac Death Among US Firefighters. *Am. J. Cardiol.* 2019; 123(5):736–741. DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.11.049.
49. Sun Y., Laksono I., Selvanathan J. [et al.]. Prevalence of sleep disturbances in patients with chronic non-cancer pain: A systematic review and meta-analysis. *Sleep. Med. Rev.* 2021; 57:101467. DOI: 10.1016/j.smrv.
50. Treede R.D., Rief W., Barke A. [et al.]. Chronic pain as a symptom or a disease: the IASP Classification of Chronic Pain for the International Classification of Diseases (ICD-11). *Pain*. 2019; 160(1):19–27. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001384.
51. Yu CC, Au CT, Lee FY. [et al.]. Association Between Leisure Time Physical Activity, Cardiopulmonary Fitness, Cardiovascular Risk Factors, and Cardiovascular Workload at Work in Firefighters. *Saf. Health. Work.* 2015; 6(3):192–199. DOI: 10.1016/j.shaw.2015.02.004.
52. Waddell G. Volvo award in clinical sciences: a new clinical model for the treatment of low-back pain. *Spine*. 1987; 12:632–644. DOI: 10.25016/2782-652X-2022-0-82-50-60.

Received 06.12.2023

**For citing:** Lomova I.P., Kozhevnikova V.V., Rybnikov V.Yu., Tikhomirova O.V. Periodicheskaja bol' v spine u sotrudnikov Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii s razlichnym vozrastom, stazhem, professional'noj nagruzkoj i uspešnost'ju trudovoj dejatel'nosti. *Mediko-biologičeskie i sotsial'no-psihologičeskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2023; (4):34–48. **(In Russ.)**

Lomova I.P., Kozhevnikova V.V., Rybnikov V.Yu., Tikhomirova O.V. Occasional back pain in officers of the FFS of the EMERCOM of Russia depending on age, experience, professional workload and performance at work. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency*. 2023; (4):34–48. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-34-48.