

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2023

Читать
онлайн
Read
online

Фагамова А.З.¹, Каримова Л.К.¹, Капцов В.А.², Гимаева З.Ф.^{1,3}, Мулдашева Н.А.¹, Шаповал И.В.¹

Стресс на рабочем месте как триггер психических расстройств и соматических заболеваний (обзор литературы)

¹ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия;

²ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», 125438, Москва, Россия;

³ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 450008, Уфа, Россия

В сохранении профессионального здоровья значительная роль принадлежит психосоциальным факторам производственной среды и трудового процесса. В настоящем обзоре представлен анализ доступных исследований о взаимосвязи стресса на работе с развитием и прогрессированием психических и соматических болезней. Для подготовки обзора были использованы базы данных Web of Science, Scopus, MedLine, РИНЦ, CyberLeninka. Подробно рассмотрены результаты работ по изучению патогенеза и условий возникновения болезней сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной, дыхательной, костно-мышечной систем, злокачественных новообразований различной локализации у работников под влиянием производственного стресса. Стресс на рабочем месте также оказывает существенное влияние на центральную нервную систему, в том числе на сон, формирование и течение ряда психических расстройств. Под воздействием стресса на рабочем месте увеличивается число лиц, имеющих вредные привычки. В обзоре обозначены основные направления профилактических мероприятий, направленных на снижение уровня производственного стресса.

Ключевые слова: профессиональный стресс; производственный стресс; стресс на рабочем месте; факторы риска; профилактика; обзор

Для цитирования: Фагамова А.З., Каримова Л.К., Капцов В.А., Гимаева З.Ф., Мулдашева Н.А., Шаповал И.В. Стресс на рабочем месте как триггер психических расстройств и соматических заболеваний (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2023; 102(5): 466–473. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-5-466-473> <https://elibrary.ru/vlyenw>

Для корреспонденции: Фагамова Алина Зульфировна, мл. науч. сотр. ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия. E-mail: alinafagamova@gmail.com

Участие авторов: Фагамова А.З. — концепция и дизайн обзора, сбор и обработка данных, написание текста, редактирование; Каримова Л.К. — концепция и дизайн обзора, написание текста, редактирование; Капцов В.А. — концепция и дизайн обзора, написание текста, редактирование; Гимаева З.Ф. — написание текста, редактирование; Мулдашева Н.А. — редактирование; Шаповал И.В. — редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 26.08.2022 / Принята к печати: 31.05.23 / Опубликовано: 20.06.2023

Alina Z. Fagamova¹, Liliya K. Karimova¹, Valery A. Kaptsov², Zulfiya F. Gimayeva^{1,3}, Nadezhda A. Muldasheva¹, Inna V. Shapoval¹

Stress at the workplace as a trigger for mental disorders and somatic diseases (literature review)

¹Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation;

²All-Russian Research Institute of Transport Hygiene of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Moscow, 125438, Russian Federation;

³Bashkir State Medical University, Ufa, 450008, Russian Federation

Working environment psychosocial factors gain the increasing importance for occupational health so far. Based on literature, this review presents an analysis of available studies about relation between stress at the workplace and development or progression of both mental and somatic diseases. The Web of Science, Scopus, MedLine, RSCI, CyberLeninka databases were used to prepare the review. The results of studies have shown pathogenesis and circumstances of the development of various occupational diseases (cardiovascular, nervous, digestive, respiratory, musculoskeletal systems, cancer of various location), which can be affected by occupational stress. Workplace stress also has a significant impact on the central nervous system, including sleep, various mental disorders. The number of people suffering from bad habits increases due to workplace stress as well. Furthermore, the main directions of preventive measures to reduce the level of industrial stress are given.

Keywords: occupational stress; work-related stress; workplace stress; risk factors; prevention; review

For citation: Fagamova A.Z., Karimova L.K., Kaptsov V.A., Gimayeva Z.F., Muldasheva N.A., Shapoval I.V. Stress at the workplace as a trigger for mental disorders and somatic diseases (literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(5): 466–473. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-5-466-473> <https://elibrary.ru/vlyenw> (In Russ.)

For correspondence: Alina Z. Fagamova, Junior researcher, Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, 450106, Russian Federation. E-mail: alinafagamova@gmail.com

Information about authors:

Fagamova A.Z., <https://orcid.org/0000-0002-6861-6886>
 Kapstov V.A., <https://orcid.org/0000-0002-3130-2592>
 Muldasheva N.A., <https://orcid.org/0000-0002-3518-3519>

Karimova L.K., <https://orcid.org/0000-0002-9859-8260>
 Gimaeva Z.F., <https://orcid.org/0000-0001-6668-2196>
 Shapoval I.V., <https://orcid.org/0000-0002-3258-2477>

Contribution: *Fagamova A.Z.* — concept and design of the review, data collection and processing, writing text, editing, responsibility for the integrity of all parts, approval of the final version; *Karimova L.K.* — concept and design of the review, writing text, editing, approval of the final version; *Kapstov V.A.* — concept and design of the review, writing text, editing, approval of the final version; *Gimaeva Z.F.* — writing text, editing, approval of the final version; *Shapoval I.V.* — editing, approval of the final version; *Muldasheva N.A.* — editing, approval of the final version. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: August 26, 2022 / Accepted: May 31, 2023 / Published: June 20, 2023

Снижение смертности населения трудоспособного возраста является первоочередной задачей во всём мире. В настоящее время подходы к её решению фокусируются на мерах по обеспечению безопасных условий труда и профилактике профессиональных и профессионально обусловленных болезней [1, 2]. Влияние факторов рабочей среды на риск возникновения этих патологий достаточно хорошо изучено [3]. Авторы отмечают также возрастающее значение психосоциальных факторов производственной среды и трудового процесса [4], обусловленное рядом причин. Прежде всего это значительные изменения, произошедшие в характере работы и занятости в условиях глобализованного рынка труда, в связи с чем более распространёнными и ведущими стали психо- и социально-эмоциональные факторы стресса. В изучении влияния производственного стресса на здоровье работников был достигнут значительный прогресс, выявлены важнейшие аспекты неблагоприятной для здоровья психосоциальной рабочей среды с помощью теоретических моделей и их психометрически подтверждённых показателей. Одной из предложенных моделей является «дисбаланс усилий и вознаграждения», которая фокусируется на нарушениях принципа социальной взаимности, когда затраченные большие усилия не компенсируются адекватным вознаграждением (деньгами, уважением, продвижением по службе, гарантией занятости). Более того, данная теория утверждает, что мотивационная вовлечённость в работу («чрезмерная приверженность») способствует неблагоприятным последствиям для здоровья.

Исследования различных профессиональных когорт, таких как Whitehall II [5], выполненные в Великобритании, и GAZEL [6] во Франции, позволили создать значительную базу фактических данных о связи напряжённой работы в различных профессиях с повышенным риском возникновения психических расстройств и предложить меры по снижению уровня рабочего стресса. Полученные данные послужили основанием для включения профессионального стресса в отдельную рубрику Международной классификации болезней (МКБ-10, Z56) [7].

Более подробно в данном обзоре представлен анализ доступных результатов исследований о взаимосвязи стресса на работе с развитием и прогрессированием как психических, так и соматических болезней сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной, дыхательной, костно-мышечной систем, злокачественных новообразований различной локализации.

Установлено, что биологические реакции, возникающие в результате вызванной стрессом активации структур в префронтальной коре и лимбической системе, в основном осуществляются через гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую (ГН) систему (ось) [8]. Её активация приводит к высвобождению периферических гормонов адреналина и норадреналина, симпатическому и парасимпатическому (блуждающему) возбуждению, что проявляется в изменении частоты сердечных сокращений (ЧСС), вариабельности сердечного ритма и артериального давления (АД) [9]. Экспериментально было показано, что стресс на работе приводит к значительным реакциям субъективных показателей стресса, ГН оси и вегетативной нервной системы [10–12]. Немаловажную роль, по мнению авторов, играет и кортизол, суточ-

ная секреция которого меняется в том числе в результате хронического психосоциального стресса. К настоящему времени доказана связь рабочего стресса с секрецией кортизола [12, 13]. Особый интерес вызывает работа Kerr J.I. и соавт., которые впервые исследовали психобиологические реакции на стресс в контролируемой офисной среде [10].

Процесс гормональной активации включает различные эндокринные, иммунологические, воспалительные, метаболические и гемостатические факторы. Так, С-реактивный белок и провоспалительные цитокины, активируемые повышенным уровнем кортизола, влияют на дислипидемию и инсулинорезистентность, которые в свою очередь ведут к дисбалансу гемостаза и фибринолиза. Общеизвестно, что дислипидемия является основным метаболическим фактором, связанным с повышенным сердечно-сосудистым риском, а повышенный риск метаболического синдрома, по-видимому, является результатом взаимодействия метаболической и гемостатической дисрегуляции [14]. Чрезмерная катаболическая активность, включающая высвобождение катехоламинов и кортизола, увеличивает выработку глюкозы в клетках печени, то есть гипергликемия является вероятным следствием ГН-опосредованного стрессового возбуждения [15]. В ряде исследований показано, что рабочий стресс может привести к развитию метаболического синдрома и диабета II типа [15–19]. Кросс-секционное исследование Söderberg и соавт. с охватом 638 мужчин и 668 женщин в возрасте от 24 лет до 71 года показало повышенные уровни триглицеридов и индекса массы тела (ИМТ) у мужчин, подвергавшихся профессиональному стрессу [20].

Изучение результатов медицинского обследования 43 593 работающих взрослых из выборки населения Франции в возрасте 18–72 лет с учётом возраста, социально-экономического статуса, депрессивных симптомов, поведенческих факторов и хронических болезней позволило установить связь стресса в производственных условиях с формированием более высокого ИМТ, окружности талии, соотношения талии и бёдер, повышением уровня аланинаминотрансферазы и количества лейкоцитов, снижением уровня холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) у мужчин, а также связь этого негативного фактора с более высоким ИМТ и количеством лейкоцитов у женщин [21].

Ожирение также может оказать негативное воздействие на все органы и системы организма, включая сердечно-сосудистую систему (ССС), а метаболический синдром является предиктором болезней системы кровообращения [21–24].

На примере проведённого в течение пяти лет обследования работников подразделения полиции быстрого реагирования показано, что у них регистрировались значительно более высокие средние уровни триглицеридов и более низкие уровни холестерина ЛПВП по сравнению с коллегами, имеющими самый низкий уровень стресса на рабочем месте. Сотрудники полиции с высоким уровнем стресса имели повышенный риск развития метаболического синдрома и гипертриглицеридемии. При этом значимым предиктором метаболического синдрома был дисбаланс между усилиями и вознаграждением [25].

Установлено, что под воздействием производственного стресса возрастало число лиц, страдающих от вредных при-

вычек: увеличивалась частота потребления работниками спиртных напитков и табачной продукции [26] в качестве негативного средства преодоления стресса [27]. Отечественное исследование Гафарова В.В. и соавт. показало, что в возрастной группе 45–69 лет курят 25% обследованных (35% мужчин и 17% женщин), а лица с низким уровнем стресса на рабочем месте достоверно чаще бросают курить [28]. Известно, что никотин стимулирует симпатико-адреналовую систему, вызывая учащение сердцебиения, аритмию, гипертензию, ускорение агрегации тромбоцитов, формирование тромбов и дислипидемии [29–31]. Другие продукты горения табака могут вызвать эндотелиальную дисфункцию, повреждение сосудистой стенки и атеросклеротические изменения [32]. Подобные изменения значимо повышают уровень сердечно-сосудистого риска, способствуя развитию сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [32–35].

Мнения о воздействии алкоголя на ССС противоречивы. Некоторые авторы полагают, что чрезмерное употребление ведёт к развитию артериальной гипертензии (АГ) [36], тогда как малые и средние дозы влияют положительно, сокращая риск возникновения ишемической болезни сердца (ИБС) [37].

Формирование соматических патологий под влиянием производственного стресса к настоящему времени наиболее изучено применительно к механизмам развития болезней органов кровообращения. Получены убедительные данные, позволяющие признать такой стресс независимым фактором кардиоваскулярного риска у людей с высоким общим риском или с уже установленной сердечно-сосудистой патологией. Тем не менее в большинстве клинических рекомендаций и практических руководств по болезням системы кровообращения (БСК) до сих пор не признаётся важность скрининга стресса в первичной и вторичной профилактике [38, 39].

Наиболее подробно влияние рабочего стресса на сердечно-сосудистую систему изучено в проспективном исследовании с охватом 3395 «белых воротничков» мужского и женского пола, проведённом в Канаде. Через три года наблюдений у женщин, набравших высокие баллы по шкале дисбаланса усилий и вознаграждения, наблюдалось значительное увеличение систолического АД, а среди пожилых женщин значительно возросла частота АГ, в то время как среди мужчин существенного негативного эффекта не наблюдалось [40]. Эта тенденция среди женщин сохранялась на протяжении пятилетнего периода наблюдения [41]. Отмечено, что сочетанное воздействие дисбаланса усилий и вознаграждения и наличие неблагоприятных семейных обязательств у женщин привело к значительному росту АГ через пять лет [41] и было связано со значительно повышенным риском развития неконтролируемой АГ [42] и скрытой АГ [43, 44]. Доказано, что дисбаланс усилий и вознаграждения даже при невысокой оценке уровня напряжения на работе значительно повышает риск развития ИБС и острого коронарного события [45].

Проспективные исследования Aboa-Eboulé С., Kirchberger I. и соавт. также показали, что дисбаланс усилий и вознаграждения влияет на частоту возникновения первого случая ИБС и увеличение риска рецидивов ИБС после перенесённого инфаркта миокарда (ИМ) [46, 47]. Авторы доказали, что чрезмерные рабочие нагрузки способны оказать негативное влияние на возможность возвращения к работе после острого ИМ [48].

Исследование по программе ВОЗ MONICA – PSYCHOSOCIAL (MOPSY) доказало, что высокий уровень стресса в семье и на рабочем месте у женщин с депрессией увеличивает риск развития у них ИМ и инсульта [49]. Наибольший интерес вызывает Наблюдательное исследование Инициативы в области охраны здоровья женщин (WHI-OS), выполненное среди 80 825 женщин со средним возрастом 63,4 года, по результатам которого было установлено, что рабочее и социальное напряжение действует синергетически, повышая риск развития ИБС [50].

В работе Лесса L.I. с соавт. показано, что удлинение интервала QTc на электрокардиограмме может свидетель-

ствовать о вегетативном дисбалансе, вызванном профессиональными стрессорами [51]. По результатам обследования 106 пациентов мужского пола с острым ИМ авторы установили, что наличие высокого уровня психосоциального стресса, предшествующего острому инфаркту миокарда, может быть причиной развития дезадаптивных процессов ремоделирования левых отделов сердца [52].

В исследовании, проведённом в Великобритании, показано, что в большей степени рабочий стресс негативно воздействует на здоровье и повышает риск развития болезней ССС у лиц старше 50 лет [53]. При этом стресс в зрелом возрасте может играть важную роль в качестве триггера у людей, имеющих предрасположенность к развитию таких патологий, а также быть детерминантой прогноза и исхода у лиц с уже существующими сердечно-сосудистыми или цереброваскулярными болезнями [9]. Отдельные исследования посвящены развитию ССС у ветеранов боевых действий [54], сотрудников органов обеспечения правопорядка [55] и работников локомотивных бригад [56, 57].

Стоит обратить внимание на то, что у мужчин с кардиометаболическими нарушениями вклад рабочей нагрузки в риск смерти клинически значим и не зависит от лечения и общепринятых факторов риска, а также от определяемых факторов образа жизни, что доказывает низкую эффективность стандартной медицинской помощи, ориентированной на традиционные факторы риска [58].

Таким образом, в результате многочисленных наблюдений было установлено, что производственный стресс в сочетании с ограниченными сроками выполнения задания и конфликтами на рабочем месте значительно увеличивает риск развития БСК (ИБС, ИМ и инсульта головного мозга) вне зависимости от других факторов риска [40, 45, 46, 49].

В ряде работ уделено внимание влиянию стресса на центральную нервную систему. Отмечены структурные изменения и атрофия массы головного мозга, снижение его веса, что приводило к ухудшению памяти и процессов познания. Исследования показали, что повышение уровня кортизола в плазме крови после длительного стресса приводило к снижению памяти [59]. Кроме того, имеются данные об истончении коры головного мозга [60]. В исследовании финских учёных, которое проводилось на протяжении 25 лет, было установлено, что высокий уровень рабочего стресса приводил к снижению показателей когнитивной функции и скорости обработки информации [61].

Значительное влияние производственный стресс оказывает на сон [62, 63]. Исследование с участием сотрудников полиции быстрого реагирования, продолжавшееся в течение пяти лет, показало, что рабочий стресс вызывает бессонницу, сокращение времени сна, а также сонливость [64]. На примере водителей грузовых автомобилей было показано, что длительный рабочий день (более 11 ч) приводит к увеличению вероятности чрезмерного потребления кофеина, а низкая продолжительность сна (менее 7 ч) ведёт к ухудшению как физического, так и психического здоровья [65].

Исследование, выполненное на большой выборке работающего населения Швеции, также позволило обнаружить связь между бессонницей и рабочим стрессом: у обследуемых наблюдались трудности с засыпанием и бессонница [66]. Аналогичные результаты были представлены и для медицинских работников [67].

В то же время другие исследования показали, что вскоре после выхода на пенсию у респондентов наблюдалось увеличение продолжительности сна и уменьшение числа просыпаний [68, 69]. Таким образом, стресс, связанный с работой, был значимым предиктором симптомов бессонницы, короткой продолжительности сна, неудовлетворённости сном и сонливости [64].

Следует сказать, что работа медицинских сестёр, врачей, сотрудников органов правопорядка и некоторых других профессиональных групп характеризуется сменностью с работой в ночные часы. Согласно исследованиям, 20% работающих в ночную смену покидают свои должности из-за дисфункции

желудочно-кишечного тракта, болезней сердца, гипертонии и хронической усталости. Кроме того, в литературе имеются данные об увеличении массы тела и распространении ожирения среди медсестёр, работающих посменно [70, 71].

Одним из тяжелейших последствий стресса на рабочем месте остаётся развитие психических расстройств, приводящее к временной или стойкой утрате трудоспособности, значительным финансовым потерям. В 2010 г. в список профессиональных болезней Международной организации труда вошёл особый раздел – психические и поведенческие расстройства [7]. Постоянный контакт с людьми ведёт к нервному истощению и эмоциональному выгоранию. Особенно уязвимыми рабочими группами являются лица, в чьи обязанности входит так называемый «эмоциональный труд». В этом случае от работников ожидается непрерывное демонстрация эмоций при общении с другими людьми (продавцы, официанты, врачи, медсёстры, преподаватели). Авторы отмечали, что наличие конфликтов на рабочем месте и отсутствие уверенности в продолжении трудовой деятельности (гарантий занятости) вносят значительный дополнительный вклад в развитие тревожно-депрессивных расстройств и выгорания [72]. В недавнем систематическом обзоре (3 кросс-секционных и 6 когортных исследований) была определена связь между стрессом на рабочем месте и нарушениями психического здоровья. Работники с дисбалансом усилий и вознаграждения имели более высокий риск временной утраты трудоспособности по причине диагностированного психического расстройства по сравнению с контрольной группой (RR = 1,76; 95% CI 1,49–2,08) [73].

Различными исследованиями подтверждено возникновение зависимости от кофеина, алкоголя [74], снотворных [75] и наркотических средств на фоне рабочего стресса [76]. Для поддержания бодрости и компенсации недостатка сна в рабочие дни медсёстры и акушерки часто использовали кофеин [75].

Данные зарубежной литературы свидетельствуют и о наличии связи между стрессом и возникновением суицидальных мыслей [77]. Масштабные обследования более 95 000 сотрудников крупной компании в Южной Корее выявили наличие суицидальных идей при дисбалансе усилий и вознаграждения, отсутствии безопасности на работе, организационной несправедливости, дискомфорте в организационном климате [78]. В другом исследовании, также проведённом в Южной Корее, был учтён сменный характер работы. Оказалось, что лица, работающие в ночные смены и имеющие сочетание нарушений сна и высокого уровня стресса на рабочем месте, наиболее подвержены риску возникновения суицидальных мыслей (OR = 13,39; 95% CI 3,22–55,62) [79].

Также существуют данные о влиянии сильного стресса на риск развития тревоги, депрессии у медицинских работников [80], причём большая часть обследованных была определена как подверженная психическим расстройствам [74].

Помимо этого у пожарных-спасателей, участников боевых действий, сотрудников органов обеспечения правопорядка, медицинских работников может возникнуть посттравматическое стрессовое расстройство, которое способно привести к проблемам со сном и концентрацией внимания [67].

Долгое время стресс рассматривался как триггер развития болезней желудочно-кишечного тракта [81]. Отмечено, что в развитых и развивающихся странах в условиях индустриализации и модернизации высокотехнологичных производств, чрезмерной рабочей нагрузки и интенсивного темпа жизни уровень заболеваемости пептической язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки был значительно выше, чем в менее развитых странах [82]. Авторы рассматривали рабочий стресс как одну из причин запуска патогенетических механизмов хронического гастрита, язвенной болезни желудка и болезни кишечника воспалительного характера [83].

Многочисленные исследования позволили установить, что гастроэзофагальной рефлюксной болезни и пептической язве желудка в большей степени подвержены лица, имеющие

сменный характер работы [71, 84], так как в этих условиях происходит нарушение циркадных ритмов, которым строго подчинена пищеварительная система. В качестве примера можно привести работников предприятий с непрерывным циклом работы, медицинских работников, сотрудников органов правопорядка, военных [71, 82, 84].

В то же время крупное исследование, проведённое среди сотрудников полиции и пожарных, установило, что наличие поддержки на работе в сочетании с низким уровнем выгорания снижает уровень распространённости пептической язвенной болезни желудка [85]. Аналогичный результат на примере воспалительных заболеваний кишечника показало исследование Activ84worK [86].

Безусловно, большой вклад в развитие заболеваний пищеварительной системы вносят индивидуальные особенности организма, генетическая предрасположенность, наличие вредных привычек, присутствие *Helicobacter pylori* [85]. В связи с этим отдельные работы посвящены изучению связи «производственный стресс – курение – язва желудка» [87].

Отмечено, что хронический стресс сопровождается снижением иммунокомпетентности и ускоренным иммунным старением. Поскольку воспалительные цитокины участвуют в регуляции иммунного ответа человека, актуально изучение ассоциации между хроническим стрессом и про- или противовоспалительными цитокинами [88]. В число важных биомаркёров входят интерлейкин IL-6, IL-10, IL-2, фактор некроза опухоли (TNF- α) и C-реактивный белок, относящийся к белкам острой фазы [14].

Астма как отдельная нозологическая единица, способная выступать в качестве профессиональной болезни, также рассматривается в связи с последствиями стрессовых ситуаций. Исследование, проведённое в Германии при участии 362 взрослых лиц с астмой, показало, что заболеваемость в этой когорте была положительно связана с профессиональным стрессом [89]. Подобная связь была продемонстрирована и в других исследованиях [90, 91]. Авторы также предполагали, что комбинированное воздействие стресса на работе и в семье положительно связано с развитием астмы среди женщин в Китае [92].

Заболевания опорно-двигательного аппарата на протяжении многих лет признавались последствием влияния вредных производственных факторов. К настоящему времени накоплено достаточно данных о связи производственного стресса с развитием заболеваний костно-мышечной системы. Возвращаясь к патогенетическим механизмам течения стресса, важно отметить, что катехоламины приводят к напряжению мышечного аппарата, увеличивая тем самым статическую нагрузку [93]. Большое количество работ посвящено изучению патологий костно-мышечной системы у медицинских работников, поскольку их труд характеризуется постоянным нервно-эмоциональным напряжением, а для некоторых специалистов характерно длительное нахождение в вынужденной позе в сочетании с поддержанием концентрации внимания [93–95].

Кросс-секционное исследование пожарных позволило определить стресс на рабочем месте как фактор, вносящий значительный вклад в формирование болезней опорно-двигательного аппарата, чаще всего в этой профессиональной группе регистрировалась поясничная боль [96]. Данные сопоставимы с аналогичным отечественным проспективным исследованием, проведённым среди работников нефтехимического предприятия, у которых также возникали поясничные боли в напряжённых условиях работы [97].

Учёные Китая подробнее рассмотрели факторы, которые могут оказать влияние на развитие патологий опорно-двигательного аппарата: кросс-секционное исследование с участием 1325 работников шахты показало статистически достоверную связь между длительностью работы, уровнем заработной платы, выгоранием и наличием болезней опорно-двигательного аппарата [98].

В современной литературе имеются многочисленные данные о связи стресса с онкологической заболеваемостью

работников. В ряде исследований было обнаружено участие кортизола в процессе опухолевого роста: действие этого гормона совместно с глюкокортикоидами и катехоламинами приводило к подавлению функций иммунной системы, в том числе препятствовало уничтожению опухолевых клеток [99].

Изучение влияния рабочего стресса на развитие рака имеет ряд ограничений при проведении исследований, поскольку люди с установленным диагнозом злокачественного новообразования или имевшие его в прошлом субъективно могут указывать на чрезмерные нагрузки и стресс на рабочем месте, а количество таких жалоб определено будет выше, чем в группе сравнения.

В 2013 г. метаанализ, выполненный Heikkila K. и соавт., применительно к 5700 случаям установленного рака среди 116 000 жителей Европы показал отсутствие связи между стрессом на работе и риском возникновения рака [100]. Впоследствии расширенный систематический обзор и метаанализ, проведённый в 2018 г. Yang T. с соавт. и включивший в себя девять эпидемиологических исследований в семи странах, показал, что рак лёгких, толстой кишки и пищевода может возникать под воздействием производственного стресса независимо от других обстоятельств образа жизни. Более того, повышенный риск развития рака лёгких и толстой кишки преобладал у лиц мужского пола, что, по мнению авторов, связано с различными уровнями гормонов и способами снятия стресса [99].

Установлено, что женщины с серьёзными жизненными событиями, стрессом в повседневной деятельности и депрессией имели в 3,7 раза более высокий риск развития рака молочной железы по сравнению с теми, кто не испытывал такого стресса [101].

Авторы Общенационального шведского популяционного исследования «случай – контроль», включившего 189 и 262 случая аденокарциномы пищевода и кардии соответственно, 167 случаев плоскоклеточного рака пищевода и 820 контрольных случаев, пришли к выводу, что рабочая нагрузка была положительно связана с риском развития аденокарциномы пищевода и плоскоклеточного рака [102].

Крупномасштабное исследование Blanc-Lapierre A. с участием 1933 мужчин в возрасте старше 75 лет с впервые диагностированным раком предстательной железы, проведённое в 2005–2009 гг. в больницах Монреаля, выявило, что 58% пациентов по крайней мере одну работу за всю жизнь могут охарактеризовать как напряжённую. По результатам анализа авторы сделали вывод о том, что стресс на рабочем месте был связан с более высоким риском развития рака предстательной железы у мужчин моложе 65 лет [103].

Стресс на рабочем месте способен нанести непоправимый ущерб здоровью работника, повышать вероятность возникновения несчастного случая, поэтому разработка профилактических мероприятий для предотвращения и минимизации производственного стресса должна быть частью систем управления безопасностью и медициной труда [104]. Планирование и реализация превентивных мер следует осуществлять исходя из оценки рисков на производстве и установления приоритетов для внедрения на практике [105].

Существует множество профилактических мероприятий для снижения уровня производственного стресса. Основные направления включают в себя повышение устойчивости работников к стрессовым ситуациям, а также более тщательный отбор при приёме на работу [105, 106]. Высокая степень стрессоустойчивости должна в обязательном порядке учитываться при приёме на работу полицейских, пожарных-спасателей, военных и работников других профессий, которые подвержены ежедневному риску возникновения чрезвычайной ситуации на рабочем месте [105]. Опасности на рабочем месте должны быть по возможности устранены или минимизированы. Профилактика заключается также в информировании работников о возможном развитии стрессовых ситуаций при исполнении трудовых обязанностей [107, 108]. Перерывы и отдых необходимо регламентировать в соответствии с рабочей нагрузкой. Авторы указывают, что эффективным может быть «перенаправление» накопившегося напряжения в физическую активность [51]. Работодателям следует позитивно относиться к выполнению работником не только трудовых, но и семейных обязательств, поощряя соблюдение равновесия между работой и личной жизнью. Отмечается, что большую роль играет поддержание баланса усилий и вознаграждения, поддержание руководством благоприятного психологического климата в коллективе, своевременное разрешение конфликтных ситуаций, организация коллективных мероприятий, неформальное общение в трудовом коллективе [105]. Внутри организации должно сформироваться положительное отношение к признанию наличия стрессовых ситуаций на рабочем месте, сбору данных о состоянии работников. Немаловажным является обеспечение доступности для работников квалифицированной помощи с сохранением конфиденциальности [80, 109].

Все вышеперечисленные профилактические мероприятия по снижению уровня производственного стресса могут быть решены в процессе реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.) при условии адекватного финансирования.

Литература

(п.п. 4–18, 20, 21, 24–27, 30–32, 38–48, 50, 51, 53, 58–70, 72–96, 98–103, 105–109 см. References)

- Чудовский В.И. Проблемы реализации принципов государственной политики по обеспечению безопасных условий труда в России. *Научные известия*. 2022; 26: 241–4. <https://elibrary.ru/adeejc>
- Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Волгарева А.Д., Каримова Л.К., Гимранова Г.Г. Результаты научно-исследовательских работ по оценке рисков здоровью работников при производственном воздействии физических факторов. *Медицина труда и экология человека*. 2021; (3): 7–13. <https://elibrary.ru/ayxsgj>
- Измеров Н.Ф., Кириллов В.Ф. *Гигиена труда*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016.
- Акимова Е.В., Загородных Е.Ю., Гакова Е.И., Гафаров В.В., Кузнецов В.А. Метаболический синдром и стресс на рабочем месте в открытой мужской популяции 25–64 лет. В кн.: *Артериальная гипертензия: вчера, сегодня, завтра: Сборник тезисов IX Всероссийского конгресса*. Иваново: ИнтерМедсервис; 2013. <https://elibrary.ru/ynefj>
- Шальнова С.А., Деев А.Д., Муромцева Г.А., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Капустина А.В. и др. Антропометрические индексы и их связь с ишемической болезнью сердца. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2018; 17(3): 11–6. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-3-11-16> <https://elibrary.ru/xsromh>
- Груздева О.В., Бородкина Д.А., Акбашева О.Е., Дылева Ю.А., Антонова Л.В., Матвеева В.Г. и др. Адипокино-цитокинный профиль адипоцитов эпикардиальной жировой ткани при ишемической болезни сердца на фоне висцерального ожирения. *Ожирение и метаболизм*. 2017; 14(4): 38–45. <https://doi.org/10.14341/omet2017438-45> <https://elibrary.ru/ylyaulv>
- Гафаров В.В., Гагулин И.В., Громова Е.А., Панов Д.О., Гафарова А.В. Курение, стресс в семье и на рабочем месте в открытой популяции 45–69 лет. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2021; 9(29): 11–9. <https://elibrary.ru/aslcwg>
- Газданова Л.Р., Метельская В.А., Колтунов И.Е., Ахмеджанов Н.М., Яровая Е.Б. Динамика показателей липидного спектра сыворотки крови больных ишемической болезнью сердца при лечении симвастином в зависимости от статуса курения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2010; 9(2): 37–42. <https://elibrary.ru/kzywt>
- Погосова Н.В., Оганов Р.Г., Бойцов С.А., Аушева А.К., Соколова О.Ю., Курсаков А.А. и др. Эффективность первичной профилактики заболеваний, обусловленных атеросклерозом, у пациентов с высоким сердечно-сосудистым риском в России и других странах Европы (Часть 1). *Кардиология*. 2017; 57(S1): 333–44. <https://doi.org/10.18087/cardio.2411> <https://elibrary.ru/zrkvkl>
- Барбараш Н.А., Кувшинов Д.Ю. Курение и факторы сердечно-сосудистого риска. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2016; 5(1): 51–4. <https://elibrary.ru/weimiz>

Review article

35. Бойцов С.А., Самородская И.В. Факторы, влияющие на смертность населения. *Вестник Российской академии наук*. 2016; 86(12): 1089–97. <https://doi.org/10.7868/80869587316110037> <https://elibrary.ru/xrggnt>
36. Штарик С.Ю. Взаимосвязь приема алкоголя и артериальной гипертензии. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2010; 30(5): 25–9. <https://elibrary.ru/mxgdpd>
37. Максимов С.А., Цыганкова Д.П., Артамонова Г.В. Связь сочетания курения и употребления алкоголя с ишемической болезнью сердца и ее факторами риска (ЭССЕ-РФ в Кемеровской области). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2018; 17(3): 59–64. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-3-59-64> <https://elibrary.ru/xsroot>
49. Гафаров В.В., Громова Е.А., Гагулин И.В., Панов Д.О., Гафарова А.В. Влияние стресса в семье на риск инфаркта миокарда и инсульта в течение 16-летнего наблюдения в открытой популяции среди женщин 25–64 лет (программа ВОЗ «Mopica-psychosocial»). *Мир науки, культуры, образования*. 2015; (5): 281–3. <https://elibrary.ru/uxuulp>
52. Благова А.А. Взаимосвязи показателей ремоделирования сердца с уровнем психосоциального стресса у пациентов с острым инфарктом миокарда. В кн.: *Инновационное развитие науки и образования: сборник статей III Международной научно-практической конференции*. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.); 2018: 187–9. <https://elibrary.ru/xviftv>
54. Телегина А.И., Лиферов Р.А., Пастухов А.В., Фисун А.Я., Черкашин Д.В. Особенности реакции артериального давления и его суточного профиля у лиц, подверженных профессиональной стрессогенной нагрузке. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2016; (1): 7–12. <https://elibrary.ru/vurzer>
55. Буш М.П., Дьякович М.П. Характеристика уровня соматического здоровья и биологического возраста лиц с нервно-напряженной профессиональной деятельностью. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(5): 297–302. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-5-297-302> <https://elibrary.ru/vsogij>
56. Марсальская О.А., Никифоров В.С. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний и уровень тревожности у работников железнодорожного транспорта с артериальной гипертензией. *Архивъ внутренней медицины*. 2016; 6(S1): 35. <https://elibrary.ru/vuziup>
57. Цфасман А.З. *Профессия и гипертония*. М.; 2012. <https://elibrary.ru/qmckvx>
71. Бухтияров И.В., Рубцов М.Ю., Юшкова О.И. Профессиональный стресс в результате сменного труда как фактор риска нарушения здоровья работников. *Анализ риска здоровью*. 2016; (3): 110–21. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2016.3.12> <https://elibrary.ru/xacyaz>
97. Фатхудинова Л.М., Амирова Т.Х., Ахметов И.И., Егорова Э.С., Губанов Р.А. Хронический стресс как фактор риска производственно обусловленных поясничных болей. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; (9): 145–6. <https://elibrary.ru/umgtjx>
104. Ярошович И., Чайковский Б.П., Микичак Б.М., Ярошович Т.С. Стресс на рабочем месте один из психофизиологических факторов несчастных случаев на производстве. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Жижцького*. 2017; 19(76): 163–6. <https://elibrary.ru/yorxul>

References

1. Chudovskiy V.I. Problems of implementation of the principles of state policy to ensure safe working conditions in Russia. *Nauchnye izvestiya*. 2022; 26: 241–4. <https://elibrary.ru/adeej> (in Russian)
2. Bakirov A.B., Shaykhislamova E.R., Volgareva A.D., Karimova L.K., Gimranova G.G. The results of research works on the assessment of risks to the health of employees under the industrial impact of physical factors. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2021; (3): 7–13. <https://elibrary.ru/ayxsgi> (in Russian)
3. Izmerov N.F., Kirillov V.F. *Occupational Hygiene [Gigiya truda]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. (in Russian)
4. Marmot M., Wilkinson R.G. *Health and the Psychosocial Environment at Work. Social Determinants of Health*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2006: 97–130.
5. Marmot M.G., Smith G.D., Stansfeld S., Patel C., North F., Head J., et al. Health inequalities among British civil servants: The Whitehall II study. *Lancet*. 1991; 337(8754): 1387–93. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)93068-K](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)93068-K)
6. Goldberg M., Leclerc A., Bonenfant S., Chastang J.F., Schmaus A., Kaniewski N., et al. Cohort profile: The GAZEL Cohort Study. *Int. J. Epidemiol.* 2007; 36(1): 32–9. <https://doi.org/10.1093/ije/dyl247>
7. ILO List of occupational diseases (revised 2010); 2010. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-/ed_protect/-/protrav/-/safework/documents/publication/wcms_125137.pdf
8. De Sio S., Letizia C., Petramala L., Saracino V., Cedrone F., Sanguigni P., et al. Work-related stress and cortisol levels: is there an association? Results of an observational study. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2018; 22(24): 9012–7. https://doi.org/10.26355/eurrev_201812_16672
9. Kivimäki M., Steptoe A. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. *Nat. Rev. Cardiol.* 2018; 15(4): 215–29. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2017.189>
10. Kerr J.I., Naegelin M., Weibel R.P., Ferrario A., La Marca R., von Wangenheim F., et al. The effects of acute work stress and appraisal on psychobiological stress responses in a group office environment. *Psychoneuroendocrinology*. 2020; 121: 104837. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.104837>
11. Parent-Lamarche A., Marchand A. Work stress, personality traits, and cortisol secretion: Testing a model for job burnout. *Work*. 2018; 60(3): 485–97. <https://doi.org/10.3233/WOR-182755>
12. Rotvig D.H., Bauer J.O., Eller N.H., Jørgensen M.B. Work-related stress and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Ugeskr. Laeger*. 2019; 181(7): V03180206. (in Danish)
13. van der Meij L., Gubbels N., Schaveling J., Almela M., van Vugt M. Hair cortisol and work stress: Importance of workload and stress model (JDOS or ERI). *Psychoneuroendocrinology*. 2018; 89: 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.12.020>
14. Almadí T., Cathers I., Chow C.M. Associations among work-related stress, cortisol, inflammation, and metabolic syndrome. *Psychophysiology*. 2013; 50(9): 821–30. <https://doi.org/10.1111/psyp.12069>
15. Sancini A., Ricci S., Tomei F., Sacco C., Pacchiarotti A., Nardone N., et al. Work related stress and blood glucose levels. *Ann. Ig.* 2017; 29(2): 123–33. <https://doi.org/10.7416/ai.2017.2139>
16. Eriksson A.K., van den Donk M., Hilding A., Östenson C.G. Work stress, sense of coherence, and risk of type 2 diabetes in a prospective study of middle-aged Swedish men and women. *Diabetes Care*. 2013; 36(9): 2683–9. <https://doi.org/10.2337/dc12-1738>
17. Kelly S.J., Ismail M. Stress and type 2 diabetes: a review of how stress contributes to the development of type 2 diabetes. *Annu. Rev. Public Health*. 2015; 36: 441–62. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122921>
18. Schmidt B., Bosch J.A., Jarczok M.N., Herr R.M., Loerbroks A., van Vianen A.E., et al. Effort-reward imbalance is associated with the metabolic syndrome – findings from the Mannheim Industrial Cohort Study (MICS). *Int. J. Cardiol.* 2015; 178: 24–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.10.115>
19. Akimova E.V., Zagorodnykh E.Yu., Gakova E.I., Gaфарov V.V., Kuznetsov V.A. Metabolic syndrome and workplace stress in an open male population aged 25–64 years. In: *Arterial Hypertension: Yesterday, Today, Tomorrow: Collection of Abstracts of the IX All-Russian Congress [Arterial'naya gipertoniya: vchera, segodnya, zavtra: Sbornik tezisev IX Vserossiyskogo kongressa]* Ivanovo: InterMedservis; 2013. (in Russian)
20. Söderberg M., Rosengren A., Hillström J., Lissner L., Torén K. A cross-sectional study of the relationship between job demand-control, effort-reward imbalance and cardiovascular heart disease risk factors. *BMC Public Health*. 2012; 12: 1102. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-1102>
21. Magnusson Hanson L.L., Westerlund H., Goldberg M., Zins M., Vahtera J., Hulve Rod N., et al. Work stress, anthropometry, lung function, blood pressure, and blood-based biomarkers: a cross-sectional study of 43,593 French men and women. *Sci. Rep.* 2017; 7(1): 9282. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07508-x>
22. Shal'nova S.A., Deev A.D., Muromtseva G.A., Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kapustina A.V., et al. Relation of anthropometric indexes and coronary heart disease. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2018; 17(3): 11–6. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-3-11-16> <https://elibrary.ru/xsromh> (in Russian)
23. Gruzdeva O.V., Borodkina D.A., Akbasheva O.E., Dyleva Yu.A., Antonova L.V., Matveeva V.G., et al. Adipokine-cytokine profile of adipocytes of epicardial adipose tissue in ischemic heart disease complicated by visceral obesity. *Ozhrenie i metabolizm*. 2017; 14(4): 38–45. <https://doi.org/10.14341/omet2017438-45> <https://elibrary.ru/ylaulv> (in Russian)
24. Han L., Fu K.L., Zhao J., Wang Z.H., Tang M.X., Wang J., et al. Visceral adiposity index score indicated the severity of coronary heart disease in Chinese adults. *Diabetol. Metab. Syndr.* 2014; 6(1): 143. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-6-143>
25. Garbarino S., Magnavita N. Work stress and metabolic syndrome in police officers. A prospective study. *PLoS One*. 2015; 10(12): e0144318. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144318>
26. Bowen P., Edwards P., Lingard H., Cattell K. Workplace stress, stress effects, and coping mechanisms in the construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management*. 2014; 140(3): 04013059. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000807](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000807)
27. Cruz-Zuñiga N., Alonso Castillo M.M., Armendáriz-García N.A., Lima Rodríguez J.S. Work climate, work stress and alcohol consumption in workers in the industry. A systematic review. *Rev. Esp. Salud Pública*. 2021; 95: e202104057. (in Spanish)
28. Gaфарov V.V., Gaгулин I.V., Gromova E.A., Panov D.O., Gaфарова A.V. Smoking, work and family stress in an open population aged 45–69 years in Siberia. *Mezhdunarodnyy zhurnal serditsa i sosudistykh zabolevaniy*. 2021; 9(29): 11–9. <https://www.elibrary.ru/aslcwg> (in Russian)
29. Gazdanova L.R., Metel'skaya V.A., Koltunov I.E., Akhmedzhanov N.M., Yaroyava E.B. Serum lipids and smoking status in coronary heart disease patients treated with simvastatin. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2010; 9(2): 37–42. <https://www.elibrary.ru/kzywtv> (in Russian)
30. Lehr H.A. Microcirculatory dysfunction induced by cigarette smoking. *Microcirculation*. 2000; 7(6 Pt. 1): 367–84.
31. Inoue T., Hayashi M., Uchida T., Takayanagi K., Hayashi T., Morooka S. Significance of platelet aggregability immediately after blood sampling and effect of cigarette smoking. *Platelets*. 2001; 12(7): 415–8. <https://doi.org/10.1080/09537100120071068>
32. Yudin J.S., Kumri M., Humphries S.E., Ali Mohamed V. Inflammation, obesity, stress, and coronary heart disease. *Atherosclerosis*. 1999; 148(2): 209–14. [https://doi.org/10.1016/s0021-9150\(99\)00463-3](https://doi.org/10.1016/s0021-9150(99)00463-3)

33. Pogosova N.V., Oganov R.G., Boytsov S.A., Ausheva A.K., Sokolova O.Yu., Kursakov A.A., et al. Efficacy of primary prevention for atherosclerosis-induced diseases in patients with high cardiovascular risk in Russia and other European countries (part 1). *Kardiologiya*. 2017; 57(S1): 333–44. <https://doi.org/10.18087/cardio.2411> <https://elibrary.ru/zrkvkl> (in Russian)
34. Barbarash N.A., Kuvshinov D.Yu. Smoking and cardio-vascular risk factors. *Kompleksnye problemy serdечно-sosudistykh zabolevaniy*. 2016; 5(1): 51–4. <https://elibrary.ru/weimiz> (in Russian)
35. Boytsov S.A., Samorodskaya I.V. Factors influencing mortality. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk*. 2016; 86(12): 1089–97. <https://doi.org/10.7868/80869587316110037> <https://elibrary.ru/xrggnt> (in Russian)
36. Shtarik S.Yu. Connection between alcohol consumption and arterial hypertension. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2010; 30(5): 25–9. <https://www.elibrary.ru/mxgdpd> (in Russian)
37. Maksimov S.A., Tsygankova D.P., Artamonova G.V. The relation of smoking and alcohol consumption with coronary heart disease and its risk factors (ESSE-RF in Kemerovskaya region). *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2018; 17(3): 59–64. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2018-3-59-64> <https://elibrary.ru/xsroot> (in Russian)
38. Mancia G., Fagard R., Narkiewicz K., Redón J., Zanchetti A., Böhm M., et al. Guidelines for the management of arterial hypertension. ESH/ESC 2013. *Russian Journal of Cardiology [Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal]*. 2014; (1): 7–94. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-1-7-94> (in Russian)
39. Williams B., Mancia G., Spiering W., Agabiti Rosei E., Azizi M., Burnier M., et al.; ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur. Heart J*. 2018; 39(33): 3021–104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
40. Gilbert-Ouimet M., Brisson C., Vézina M., Milot A., Blanchette C. Repeated exposure to effort-reward imbalance, increased blood pressure, and hypertension incidence among white-collar workers: Effort-reward imbalance and blood pressure. *J. Psychosom. Res.* 2012; 72(1): 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2011.07.002>
41. Gilbert-Ouimet M., Brisson C., Milot A., Vézina M. Double exposure to adverse psychosocial work factors and high family responsibilities as related to ambulatory blood pressure at work: A 5-year prospective study in women with white-collar jobs. *Psychosom. Med.* 2017; 79(5): 593–602. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000450>
42. Trudel X., Milot A., Gilbert-Ouimet M., Duchaine C., Guénette L., Dalens V., et al. Effort-reward imbalance at work and the prevalence of unsuccessfully treated hypertension among white-collar workers. *Am. J. Epidemiol.* 2017; 186(4): 456–62. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx116>
43. Boucher P., Gilbert-Ouimet M., Trudel X., Duchaine C.S., Milot A., Brisson C. Masked hypertension and effort-reward imbalance at work among 2369 white-collar workers. *J. Hum. Hypertens.* 2017; 31(10): 620–6. <https://doi.org/10.1038/jhh.2017.42>
44. Gilbert-Ouimet M., Trudel X., Brisson C., Milot A., Vézina M. Adverse effects of psychosocial work factors on blood pressure: systematic review of studies on demand-control-support and effort-reward imbalance models. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 2014; 40(2): 109–32. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3390>
45. Draganou N., Siegrist J., Nyberg S.T., Lunau T., Fransson E.L., Alfredsson L., et al.; IPD-Work consortium. Effort-reward imbalance at work and incident coronary heart disease: A multicohort study of 90,164 individuals. *Epidemiology*. 2017; 28(4): 619–26. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000666>
46. Aboa-Éboulé C., Brisson C., Maunsell E., Bourbonnais R., Vézina M., Milot A., et al. Effort-reward imbalance at work and recurrent coronary heart disease events: a 4-year prospective study of post-myocardial infarction patients. *Psychosom. Med.* 2011; 73(6): 436–47. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e318222b2d8>
47. Kirchberger I., Burkhardt K., Heier M., Thilo C., Meisinger C. Resilience is strongly associated with health-related quality of life but does not buffer work-related stress in employed persons 1 year after acute myocardial infarction. *Qual. Life Res.* 2020; 29(2): 391–401. <https://doi.org/10.1007/s11136-019-02306-6>
48. Ruile S., Meisinger C., Burkhardt K., Heier M., Thilo C., Kirchberger I. Effort-reward imbalance at work and overcommitment in patients with acute myocardial infarction (AMI): Associations with return to work 6 months after AMI. *J. Occup. Rehabil.* 2021; 31(3): 532–42. <https://doi.org/10.1007/s10926-020-09942-7>
49. Gafarov V.V., Gromova E.A., Gagulin I.V., Panov D.O., Gafarova A.V. The effect of family stress on the risk of myocardial infarction and stroke over 16 years of follow-up in the open population of women aged 25–64 (WHO program “Monica-psychosocial”). *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2015; (5): 281–3. <https://www.elibrary.ru/uxuulp> (in Russian)
50. Wang C., Lê-Scherban F., Taylor J., Salmoirago-Blotcher E., Allison M., Gefen D., et al. Associations of job strain, stressful life events, and social strain with coronary heart disease in the women's health initiative observational study. *J. Am. Heart Assoc.* 2021; 10(5): e017780. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017780>
51. Lecca L.I., Portoghese I., Mucci N., Galletta M., Meloni F., Pilia I., et al. Association between work-related stress and QT prolongation in male workers. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019; 16(23): 4781. <https://doi.org/10.3390/ijerph16234781>
52. Blagova A.A. The correlation between the indicators of cardiac remodeling with the level of psychosocial stress in patients with acute myocardial infarction. In: *Innovative Development of Science and Education: Collection of Articles of the III International Scientific and Practical Conference [Innovatsionnoe razvitiye nauki i obrazovaniya: sbornik statey III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Penza: Nauka i Prosvetshchenie (IP Gulyaev G.Yu.); 2018: 187–9. <https://www.elibrary.ru/xvftv> (in Russian)
53. Black J.K., Balanos G.M., Whittaker Previously Phillips A.C. Resilience, work engagement and stress reactivity in a middle-aged manual worker population. *Int. J. Psychophysiol.* 2017; 116: 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.02.013>
54. Telegina A.I., Liférov R.A., Pastukhov A.V., Fisun A.Ya., Cherkashin D.V. The features of blood pressure reaction and its diurnal profile in persons exposed to professional stress load. *Vestnik Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy akademii*. 2016; (1): 7–12. <https://elibrary.ru/vurzer> (in Russian)
55. Bush M.P., D'yakovich M.P. Characteristics of the level of somatic health and biological age of persons with neurostressful professional activity. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(5): 297–302. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-5-297-302> <https://elibrary.ru/vsogig> (in Russian)
56. Marsal'skaya O.A., Nikiforov V.S. Cardiovascular risk factors and anxiety in railway workers with arterial hypertension. *Arkhiv" vnutrenney meditsiny*. 2016; 6(S1): 35. <https://elibrary.ru/vuzuip> (in Russian)
57. Tsfasman A.Z. *Profession and Hypertension [Professiya i gipertoniya]*. Moscow; 2012. <https://www.elibrary.ru/qmckvx> (in Russian)
58. Kivimäki M., Pentti J., Ferrie J.E., Batty G.D., Nyberg S.T., Jokela M., et al. IPD-Work consortium. Work stress and risk of death in men and women with and without cardiometabolic disease: a multicohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018; 6(9): 705–13. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(18\)30140-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(18)30140-2)
59. Yaribeygi H., Panahi Y., Sahraei H., Johnston T.P., Sahebkar A. The impact of stress on body function: A review. *EXCLI J.* 2017; 16: 1057–72. <https://doi.org/10.17179/excli2017-480>
60. Savic I. Structural changes of the brain in relation to occupational stress. *Cereb. Cortex.* 2015; 25(6): 1554–64. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht348>
61. Sindi S., Kåreholt I., Solomon A., Hooshmand B., Soininen H., Kivipelto M. Midlife work-related stress is associated with late-life cognition. *J. Neurol.* 2017; 264(9): 1996–2002. <https://doi.org/10.1007/s00415-017-8571-3>
62. Cannizzaro E., Cirrincione L., Mazzucco W., Scorciapino A., Catalano C., Ramaci T., et al. Night-time shift work and related stress responses: a study on security guards. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(2): 562. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020562>
63. Dohrmann S.B., Herttua K., Leppin A. Is physical and psychological work stress associated with fatigue in Danish ferry ship employees? *Int. Marit. Health.* 2020; 71(1): 46–55. <https://doi.org/10.5603/IMH.2020.0011>
64. Garbarino S., Magnavita N. Sleep problems are a strong predictor of stress-related metabolic changes in police officers. A prospective study. *PLoS One.* 2019; 14(10): e0224259. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224259>
65. Hege A., Lemke M.K., Apostolopoulos Y., Sönmez S. The impact of work organization, job stress, and sleep on the health behaviors and outcomes of U.S. long-haul truck drivers. *Health Educ. Behav.* 2019; 46(4): 626–36. <https://doi.org/10.1177/1090198119826232>
66. Garefelt J., Platts L.G., Hyde M., Magnusson Hanson L.L., Westerlund H., Åkerstedt T. Reciprocal relations between work stress and insomnia symptoms: A prospective study. *J. Sleep Res.* 2020; 29(2): e12949. <https://doi.org/10.1111/jsr.12949>
67. Epstein D.G. Extinguish workplace stress. *Nurs. Manage.* 2010; 41(10): 34–7. <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000388295.31857.a2>
68. Myllyntausta S., Salo P., Kronholm E., Pentti J., Oksanen T., Kivimäki M., et al. Does removal of work stress explain improved sleep following retirement? The Finnish Retirement and Aging study. *Sleep.* 2019; 42(8): zsz109. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz109>
69. Haynes P.L., Wolf R.L., Howe G.W., Kelly M.R. Unemployed individuals reporting hindrance work stress at previous job have increased likelihood of insomnia disorder. *Int. J. Behav. Med.* 2021; 28(1): 39–47. <https://doi.org/10.1007/s12529-020-09874-9>
70. Buss J. Associations between obesity and stress and shift work among nurses. *Workplace Health Saf.* 2012; 60(10): 453–8. <https://doi.org/10.1177/216507991206001007>
71. Bukhtiyarov I.V., Rubtsov M.Yu., Yushkova O.I. Occupational stress caused by shift work as a risk factor for workers' health disorders. *Analiz riska zdorov'yu*. 2016; (3): 103–13. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2016.3.12> <https://www.elibrary.ru/qgkqyy> (in Russian)
72. Chung Y.J., Jung W.C., Kim H., Cho S.S. Association of emotional labor and occupational stressors with depressive symptoms among women sales workers at a clothing shopping mall in the republic of Korea: A cross-sectional study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2017; 14(12): 1440. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121440>
73. Duchaine C.S., Aubé K., Gilbert-Ouimet M., Vézina M., Ndjaboué R., Massamba V., et al. Psychosocial stressors at work and the risk of sickness absence due to a diagnosed mental disorder: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Psychiatry.* 2020; 77(8): 842–51. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.0322>
74. Cheung T., Yip P.S. Depression, anxiety and symptoms of stress among hong kong nurses: a cross-sectional study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2015; 12(9): 11072–100. <https://doi.org/10.3390/ijerph120911072>
75. Dorrian J., Paterson J., Dawson D., Pincombe J., Grech C., Rogers A.E. Sleep, stress and compensatory behaviors in Australian nurses and midwives. *Rev. Saude Publica.* 2011; 45(5): 922–30. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102011005000059>
76. Labrage L.J., McEnroe-Petite D.M., Leocadio M.C., Van Bogaert P., Cummings G.G. Stress and ways of coping among nurse managers: An integrative review. *J. Clin. Nurs.* 2018; 27(7-8): 1346–59. <https://doi.org/10.1111/jocn.14165>
77. Loerbroks A., Cho S.I., Dollard M.F., Zou J., Fischer J.E., Jiang Y., et al. Associations between work stress and suicidal ideation: Individual-participant data from six cross-sectional studies. *J. Psychosom. Res.* 2016; 90: 62–9. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2016.09.008>

Review article

78. Kim S.Y., Shin Y.C., Oh K.S., Shin D.W., Lim W.J., Cho S.J., et al. Association between work stress and risk of suicidal ideation: A cohort study among Korean employees examining gender and age differences. *Scand. J. Work Environ. Health*. 2020; 46(2): 198–208. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3852>
79. Son J., Lee S. Effects of work stress, sleep, and shift work on suicidal ideation among female workers in an electronics company. *Am. J. Ind. Med.* 2021; 64(6): 519–27. <https://doi.org/10.1002/ajim.23243>
80. Rajkumar R.P. COVID-19 and mental health: A review of the existing literature. *Asian J. Psychiatr.* 2020; 52: 102066. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2020.102066>
81. Barbarewicz F., Jensen H.J., Harth V., Oldenburg M. Psychophysical stress and strain of maritime pilots in Germany. A cross-sectional study. *PLoS One*. 2019; 14(8): e0221269. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221269>
82. Lin H.Y., Wang S.F., Lin H.J., Hsu C.C., Wang J.J., Su S.B., et al. Peptic ulcer disease in healthcare workers: a nationwide population-based cohort study. *PLoS One*. 2015; 10(8): e0135456. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135456>
83. Sonnenberg A. Factors which influence the incidence and course of peptic ulcer. *Scand. J. Gastroenterol. Suppl.* 1988; 155: 119–40. <https://doi.org/10.3109/00365528809096294>
84. Najafimehr H., Ashtari S., Mohaghegh Shalmani H., Fazeli Z., Yadegari H., Taherinejad H., et al. Influence of working in auto factory on gastroesophageal reflux disease. *Gastroenterol. Hepatol. Bed Bench.* 2018; 11(Suppl. 1): 1–7.
85. Lin P.Y., Wang J.Y., Shih D.P., Kuo H.W., Liang W.M. The interaction effects of burnout and job support on peptic ulcer disease (PUD) among firefighters and policemen. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019; 16(13): 2369. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132369>
86. Coenen S., Schmickler M.N., Staes D., Wieme F., Swinnen T., Dekeuleener X., et al. Investing in workability of patients with inflammatory bowel disease: results of a pilot project Activ84work (Activate for work). *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2019; 31(1): 94–8. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000001257>
87. Shigemi J., Mino Y., Tsuda T. The role of perceived job stress in the relationship between smoking and the development of peptic ulcers. *J. Epidemiol.* 1999; 9(5): 320–6. <https://doi.org/10.2188/jea.9.320>
88. Bellingrath S., Kudielka B.M. Psychobiological pathways from work stress to reduced health: Naturalistic and experimental studies on the ERI model. In: *Work Stress and Health in a Globalized Economy: The Model of Effort-Reward Imbalance*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing; 2016: 145–70.
89. Hartmann B., Leucht V., Loerbroks A. Work stress, asthma control and asthma-specific quality of life: Initial evidence from a cross-sectional study. *J. Asthma*. 2017; 54(2): 210–16. <https://doi.org/10.1080/02770903.2016.1201836>
90. Loerbroks A., Herr R.M., Li J., Bosch J.A., Seegel M., Schneider M., et al. The association of effort-reward imbalance and asthma: findings from two cross-sectional studies. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2015; 88(3): 351–8. <https://doi.org/10.1007/s00420-014-0962-5>
91. Runeson-Broberg R., Norbäck D. Work-related psychosocial stress as a risk factor for asthma, allergy, and respiratory infections in the Swedish workforce. *Psychol. Rep.* 2014; 114(2): 377–89. <https://doi.org/10.2466/15.14.PR0.114k20w3>
92. Loerbroks A., Ding H., Han W., Wang H., Wu J.P., Yang L., et al. Work stress, family stress and asthma: a cross-sectional study among women in China. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2017; 90(4): 349–56. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1201-7>
93. Cao W., Hu L., He Y., Yang P., Li X., Cao S. Work-related musculoskeletal disorders among hospital midwives in Chenzhou, Hunan province, China and associations with job stress and working conditions. *Risk Manag. Healthc. Policy*. 2021; 14: 3675–86. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S299113>
94. Park J.H., Park J.H. Association among work-related musculoskeletal disorders, job stress, and job attitude of occupational therapists. *Occup. Ther. Health Care*. 2017; 31(1): 34–43. <https://doi.org/10.1080/07380577.2016.1270482>
95. Abaraogu U.O., Ezema C.I., Nwosu C.K. Job stress dimension and work-related musculoskeletal disorders among southeast Nigerian physiotherapists. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2017; 23(3): 404–9. <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1219476>
96. Kim M.G., Kim K.S., Ryoo J.H., Yoo S.W. Relationship between occupational stress and work-related musculoskeletal disorders in Korean male firefighters. *Ann. Occup. Environ. Med.* 2013; 25(1): 9. <https://doi.org/10.1186/2052-4374-25-9>
97. Fatkhutdinova L.M., Amirova T.Kh., Akhmetov I.I., Egorova E.S., Gubanov R.A. Chronic stress as a risk factor of job-related low back pain. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2015; (9): 145–6. <https://elibrary.ru/umgtjx> (in Russian)
98. Deng H., He D., Li F. Factors influencing job burnout and musculoskeletal disorders among coal miners in the Xinjiang Uygur autonomous region. *Pain Res. Manag.* 2021; 2021: 6629807. <https://doi.org/10.1155/2021/6629807>
99. Yang T., Qiao Y., Xiang S., Li W., Gan Y., Chen Y. Work stress and the risk of cancer: A meta-analysis of observational studies. *Int. J. Cancer*. 2019; 144(10): 2390–400. <https://doi.org/10.1002/ijc.31955>
100. Heikkila K., Nyberg S.T., Theorell T., Fransson E.I., Alfredsson L., Bjorner J.B., et al. Work stress and risk of cancer: meta-analysis of 5700 incident cancer events in 116,000 European men and women. *BMJ*. 2013; 346: f165. <https://doi.org/10.1136/bmj.f165>
101. Kruk J., Aboul-Enein H.Y. Psychological stress and the risk of breast cancer: a case-control study. *Cancer Detect. Prev.* 2004; 28(6): 399–408. <https://doi.org/10.1016/j.cdp.2004.07.009>
102. Jansson C., Jeding K., Lagergren J. Job strain and risk of esophageal and cardia cancers. *Cancer Epidemiol.* 2009; 33(6): 473–5. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2009.10.008>
103. Blanc-Lapierre A., Rousseau M.C., Parent M.E. Perceived workplace stress is associated with an increased risk of prostate cancer before age 65. *Front. Oncol.* 2017; 7: 269. <https://doi.org/10.3389/fonc.2017.00269>
104. Yaroshovich I., Chaykovskiy B.P., Mikichak B.M., Yaroshovich T.S. Stress at the workplace is one of the physiological factors of accidents at work. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*. 2017; 19(76): 163–6. <https://elibrary.ru/yorxul> (in Ukrainian)
105. ILO. Stress prevention at work checkpoints. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/%40dgreports/%40dcomm/%40publ/documents/publication/wcms_168053.pdf
106. Ilić Petković A., Nikolić V. Educational needs of employees in work-related stress management. *Work*. 2020; 65(3): 661–9. <https://doi.org/10.3233/WOR-203120>
107. Havermans B.M., Brouwers E.P.M., Hoek R.J.A., Anema J.R., van der Beek A.J., Boot C.R.L. Work stress prevention needs of employees and supervisors. *BMC Public Health*. 2018; 18(1): 642. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5535-1>
108. Vella E., McIver S. Reducing stress and burnout in the public-sector work environment: A mindfulness meditation pilot study. *Health Promot. J. Austr.* 2019; 30(2): 219–27. <https://doi.org/10.1002/hpja.192>
109. Inoue C., Shawler E., Jordan C.H., Jackson C.A. Veteran and Military Mental Health Issues; 2021. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572092/>