

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Гребеньков С.В.¹, Малькова Н.Ю.^{1,2}, Милутка Е.В.¹, Кочетова О.А.^{1,2}

Клинико-гигиеническая оценка пациентов с профессиональной полиневропатией верхних конечностей

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 191015, Санкт-Петербург;

²ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург

Введение. В статье представлены результаты изучения условий труда и состояния здоровья пациентов с профессиональной полиневропатией (ПНП) верхних конечностей. Подобная клинико-гигиеническая оценка лиц с профессиональной ПНП верхних конечностей способствует оптимальному обследованию и лечению направляемых в центры профпатологии пациентов с указанным диагнозом.

Материал и методы. В исследование были включены 236 пациентов двух основных профессий (маляры-штукатуры и шахтёры): 113 женщин и 123 мужчин.

Результаты. Средний возраст пациентов на момент обследования составил: у маляров-штукатуров (женщин) – $55,5 \pm 5,7$ года, у шахтёров (мужчин) – $53,9 \pm 6,3$ года. Стаж работы пациентов с физическими перегрузками к моменту установления диагноза профессиональной ПНП верхних конечностей: у маляров-штукатуров – $25,1 \pm 8$ лет, у шахтёров – $20,4 \pm 6,7$ года. Выявлено, что условия труда маляров-штукатуров и шахтёров способствуют развитию профессиональных заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата от воздействия физических перегрузок и функционального перенапряжения мышц верхних конечностей. Наиболее часто профессиональная ПНП верхних конечностей сопровождается параллельным развитием профессионального хронического плече-лопаточного периартроза, эпикондилёза надмыщелков плечевых костей, миофиброза предплечий и плечевого пояса (комплекс профессиональной патологии «работающей руки»); радикулопатией шейного и пояснично-крестцового уровней.

Заключение. Основным общим вредным производственным фактором (ВПФ) у обследованных пациентов является тяжесть трудового процесса. Менее чем у четверти (15,7%) профессиональная ПНП верхних конечностей являлась единственным профессиональным заболеванием. В остальных случаях её развитие сопровождалось появлением и других профессиональных заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата. Пациенты, направляемые на обследование в профцентр с диагнозом «ПНП верхних конечностей», нуждаются в комплексном и всестороннем обследовании для верификации возможного комплекса профессиональной патологии.

Ключевые слова: профессиональная полиневропатия; физические перегрузки; условия труда; состояние здоровья.

Для цитирования: Гребеньков С.В., Малькова Н.Ю., Милутка Е.В., Кочетова О.А. Клинико-гигиеническая оценка пациентов с профессиональной полиневропатией верхних конечностей. Гигиена и санитария. 2020; 99 (6): 581-585. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-6-581-585>

Для корреспонденции: Гребеньков Сергей Васильевич, доктор мед. наук, проф., зав. каф. медицины труда ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России; 191015, Санкт-Петербург. E-mail: sergey.grebenkov@gmail.com

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, окончательное утверждение статьи – Гребеньков С.В.; анализ и интерпретация данных, доработка статьи – Малькова Н.Ю., Милутка Е.В.; получение, анализ и интерпретация данных, подготовка первого варианта статьи – Кочетова О.А.

Поступила 12.03.2020

Принята к печати 25.05.2020

Опубликована 29.07.2020

Greben'kov S.V.¹, Mal'kova N.Yu.^{1,2}, Milutka E.V.¹, Kochetova O.A.^{1,2}

Clinical and hygienic evaluation of patients with occupational polyneuropathy of upper extremities

¹I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation;

²North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation

Introduction. The article presents the results of a study of working conditions and the health status of patients with occupational polyneuropathy (PNP) of the upper limbs. Such a clinical and hygienic assessment of people with occupational PNP contributes to the optimal examination and treatment of patients with the preliminary diagnosis who are referred to occupational pathology centers.

Material and methods. The study included 236 patients of two main occupations (painters-plasterers and miners): 113 women and 123 men.

Results. The average age of patients at the time of the examination was: for painters-plasterers (women) – 55.5 ± 5.7 years, for miners (men) – 53.9 ± 6.3 years. Work experience of patients with physical overload at the time of diagnosis of occupational PNP accounted for plasterers – 25.1 ± 8.0 years, for miners – 20.4 ± 6.7 years. Working conditions of plasterers and miners were revealed to contribute to the development of occupational diseases of the peripheral nervous system and musculoskeletal system from the effects of physical overload and functional overstrain of the muscles of the upper extremities. Most often occupational PNP of the upper limbs is accompanied by the parallel development of professional chronic shoulder-scapular periartrosis, epicondylitis, myofibrosis of the forearms, and shoulder girdle (a complex of occupational pathology of the «working hand»); radiculopathy of the cervical and lumbosacral levels.

Conclusions. The main common harmful factor in the examined patients is the severity of the labor process. In less than one-fourth of the examined patients (15,7%) occupational PNP of the upper limbs was the only occupational disease. In other cases, its development was accompanied by the appearance of other occupational diseases of the peripheral nervous system and the musculoskeletal system. Patients referred to the examination in occupational pathology centers with a diagnosis of “PNP of the upper extremities” need a comprehensive examination to verify a possible complex of occupational pathology.

Key words: occupational polyneuropathy; physical overload; working conditions; state of health.

For citation: Greben'kov S.V., Mal'kova N.Yu., Milutka E.V., Kochetova O.A. Clinical and hygienic evaluation of patients with occupational polyneuropathy of upper extremities. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2020; 99 (6): 581-585. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-6-581-585>. (In Russian)

For correspondence: Sergey V. Greben'kov, MD, Ph.D., DSci., professor, head of the department of occupational medicine, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation. E-mail: sergey.grebenkov@gmail.com

Information about the authors:

Greben'kov S.V., <https://orcid.org/0000-0002-7124-2504>; Mal'kova N.Yu., <http://orcid.org/0000-0002-0426-8851>
Milutka E.V., <https://orcid.org/0000-0001-5504-1852>; Kochetova O.A., <http://orcid.org/0000-0003-2740-1288>

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

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution: research concept and design, data analysis and interpretation, final approval of the article – Greben'kov S.V., data analysis and interpretation, revision of the article – Mal'kova N.Yu., Milutka E.V.; data acquisition, analysis and interpretation, preparing the first version of the article – Kochetova O.A.

Received: March 03, 2020

Accepted: May 25, 2020

Published: July 29, 2020

Введение

ПНП верхних конечностей – актуальное профессиональное заболевание периферической нервной системы, распространённость которого на различных промышленных предприятиях в прошлые годы составляла от 6,5 до 40% [1–3]. С начала 90-х годов XX века в Российской Федерации эта патология вновь стала диагностироваться часто [4, 5]. По данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации в 2018 году» профессиональная патология вследствие воздействия физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем занимает второе место в структуре профессиональной патологии в стране (24,73%). На долю профессиональных мононевропатий и ПНП приходится 18,42% от общего числа заболеваний в этой группе [6].

Данная патология встречается у работников многих специальностей, в то же время существуют типичные профессии, где это заболевание регистрируется наиболее часто: строители (маляры, штукатуры), шахтёры, работники сельского хозяйства, металлургических производств, машиностроения и пр. [7, 8]. Поскольку профессиональные физические перегрузки способствуют возникновению не одной лишь ПНП верхних конечностей, а целого комплекса профессиональной патологии [9], знание условий труда и состояния здоровья лиц с профессиональной ПНП верхних конечностей способствует их оптимальному обследованию и лечению.

Материал и методы

В статье представлены результаты изучения условий труда и состояния здоровья 236 пациентов (123 мужчин, 113 женщин) с профессиональной ПНП верхних конечностей. В исследование были включены пациенты – представители двух основных профессий, для которых характерно развитие ПНП от физических перегрузок, – маляры (маляры-штукатуры) и шахтёры (горнорабочие подземные, горнорабочие очистного забоя, проходчики). Маляры и маляры-штукатуры (113 женщин) ранее работали в различных организациях жилищного строительства, шахтёры (123 мужчин) – в шахтах угледобывающих компаний на территории Республики Коми. В исследование не включались пациенты с сахарным диабетом, хроническими инфекционными заболеваниями, нарушениями ритма сердца, онкологическими заболеваниями, эпилепсией, поскольку наличие перечисленных сопутствующих заболеваний могло способствовать прогрессированию ПНП верхних конечностей в динамике за счёт соматического компонента [10–13].

Изучение условий труда, приведших к развитию профессиональной ПНП верхних конечностей, проводилось с помощью анализа санитарно-гигиенических характеристик (СГХ) условий труда, предоставленных на каждого пациента, включённого в исследование. Результаты лабораторных и инструментальных исследований на рабочем месте, проводившихся специально аккредитованными организациями, оценивались в соответствии с «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (Руководство Р 2.2.2006-05) [14].

Результаты

Средний возраст пациентов на момент обследования составил: у маляров-штукатуров (женщин) – $55,5 \pm 5,7$ года, у шахтёров (мужчин) – $53,9 \pm 6,3$ года. Стаж работы пациентов с физическими перегрузками к моменту установления диагноза профессиональной ПНП верхних конечностей: у маляров-штукатуров – $25,1 \pm 8$ лет, у шахтёров – $20,4 \pm 6,7$ года.

Проведённые исследования показали, что на рабочих местах маляров (маляров-штукатуров) и шахтёров ведущим ВПФ является тяжесть трудового процесса. Сравнение отдельных показателей тяжести трудового процесса в двух изучаемых профессиональных группах с учётом гендерных различий (группу маляров целиком представляли женщины, а шахтёров – мужчины) выявило превышение допустимых значений по одним и тем же показателям: физическая динамическая нагрузка, масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, статическая нагрузка на руки с участием мышц корпуса и ног, пребывание в неудобной, фиксированной, вынужденной рабочей позе, наклоны корпуса. Особенностью работы маляров (маляров-штукатуров) является большое количество стереотипных рабочих движений, а шахтёров – необходимость работы с разнообразным электро- и пневмоинструментом, являющимся источником локальной вибрации, превышающей предельно допустимые уровни (ПДУ).

Общим ВПФ для маляров-штукатуров и шахтёров является неблагоприятный производственный микроклимат. Маляры, участвуя в ремонтных и строительных работах, могут трудиться на открытой территории в холодное время года или работать в зданиях без отопления. Для шахтёров работа в охлаждающем микроклимате на территории Крайнего Севера носит практически круглогодичный характер.

Также необходимо отметить, что в воздухе рабочей зоны шахтёров присутствует углеродная пыль (как слабофиброгенная, содержащая менее 10% диоксида кремния, так и

выраженно фиброгенная пыль, содержащая более 10% свободного диоксида кремния), превышающая предельно допустимую концентрацию (ПДК). Практически во всех случаях класс условий труда по наличию в воздухе рабочей зоны аэрозолей преимущественно фиброгенного действия был оценён как вредный – 3.1–3.4.

Согласно общей оценке условий труда с учётом комбинированного и сочетанного воздействия ВПФ и факторов трудового процесса, условия труда маляров (маляров-штукатуров) расцениваются как вредные 2–3-й степени (класс 3.2–3.3), у шахтёров – вредные 3–4-й степени (класс 3.3–3.4).

Результаты углублённого клинико-инструментального обследования 236 пациентов с установленным диагнозом профессиональной ПНП верхних конечностей представлены в табл. 1.

Со слов самих пациентов, с целью сохранения работы и заработка они предпочитали скрывать жалобы на периодических медицинских осмотрах. Поэтому из-за отсутствия ярких клинических проявлений и подобной социальной установки профессиональная ПНП верхних конечностей чаще регистрировалась уже во второй (II) стадии (44% наблюдений) или в пограничном варианте I–II стадии (47%). В I (начальной) стадии заболевание было диагностировано только у 5% больных. Оставшиеся 4% пациентов длительное время (более 20 лет) наблюдались с остаточными явлениями профессиональной ПНП.

При осмотре все пациенты с профессиональной ПНП верхних конечностей жаловались на онемение, зябкость, ощущение покалывания и «ползания мурашек», реже – на слабость рук в кистях и предплечьях (87%). Как правило, боли в руках уменьшались при возвращении к работе и усиливались в состоянии покоя, особенно во время ночного сна или отдыха.

В неврологическом статусе фиксировались нарушения чувствительности по полиневритическому типу (болевой, температурной, вибрационной чувствительности), вегетативные и трофические изменения кожи кистей рук (бледная кожа с цианотичным оттенком, усиление сосудистого рисунка, пальцевые пахидермии, ладонный гиперкератоз и пр.). При дальнейшем прогрессировании заболевания присоединялись симптомы поражения моторных волокон нервов верхних конечностей: дистальные парезы, нарушение противопоставления первого и пятого пальцев рук, гипотония, гипотрофия и атрофия мышц тенара и гипотенара. Первые характерные для профессиональной ПНП верхних конечностей жалобы возникали в среднем через 8–12 лет после начала работы с физическими перегрузками. Сначала симптомы носили периодический характер, а потом становились постоянными, постепенно усиливаясь.

При ЭНМГ верхних конечностей у 100% пациентов выявлялись признаки нарушения проведения по периферическим волокнам нервов верхних конечностей, изменения преобладали в сенсорных и вегетативных волокнах, в меньшей степени страдало проведение по моторным волокнам. Основной характер поражения нервных волокон был смешанный аксонально-демиелинизирующий или преимущественно демиелинизирующий, тип нарушений – полиневропатический. Преобладание аксонального повреждения (26% случаев) нервных волокон отмечалось при наличии выраженных сопутствующих туннельных синдромов (например, грубая компрессионно-ишемическая невропатия срединного нерва на уровне запястного канала).

При тепловизионном обследовании верхних конечностей у большинства пациентов (83% наблюдений) определялась дистальная симметричная с двух сторон фоновая гипотермия. Исследование вибрационной чувствительности верхних конечностей пациентов показало снижение вибрационной чувствительности на верхних конечностях у 74% пациентов.

Таблица 1

Данные клинического обследования пациентов

Исследуемый параметр	Количество пациентов, n = 236	
	абс.	%
Жалобы:		
онемение рук	236	100
боли в руках	217	92
слабость рук	205	87
зябкость рук	177	75
покалывание, ощущение «ползания мурашек»	151	64
Данные неврологического осмотра:		
чувствительные нарушения	236	100
трофические нарушения	170	72
двигательные нарушения	45	19
Данные инструментального обследования:		
изменения полиневропатического характера в нервах верхних конечностей по результатам электронейромиографии (ЭНМГ)	236	100
нарушение теплового рисунка верхних конечностей (по результатам тепловизионного исследования верхних конечностей)	196	83
снижение вибрационной чувствительности	175	74

При изучении рентгеновских снимков шейного отдела позвоночника и кистей рук пациентов выявлялись дегенеративно-дистрофические изменения в виде снижения высоты межпозвоночных дисков, спондилёза, спондилоартроза, сужения межсуставных щелей в межфаланговых сочленениях кисти.

Обсуждение

В ходе исследования было обнаружено, что условия труда маляров-штукатуров и шахтёров способствуют развитию профессиональных заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата от воздействия физических перегрузок и функционального перенапряжения мышц верхних конечностей.

Анализ представленных СГХ условий труда в двух изучаемых профессиональных группах показал, что у маляров-штукатуров ведущим фактором для развития профессиональной ПНП верхних конечностей являются физические перегрузки и функциональное перенапряжение мышц верхних конечностей, а у шахтёров причиной развития заболевания, как правило, становится комплекс ВПФ: тяжесть трудового процесса, воздействие локальной вибрации и охлаждающего производственного микроклимата [15].

Такие условия труда вызывают комплекс изменений в организме работающих. В нашем исследовании диагноз профессиональной ПНП верхних конечностей у пациентов довольно часто сочетался с другой профессиональной патологией периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата [16]. Результаты анализа профессиональной заболеваемости обследуемых групп пациентов представлены в табл. 2.

Приведённые в табл. 2 данные демонстрируют, что наиболее часто профессиональная ПНП верхних конечностей сопровождается параллельным развитием профессионального хронического плече-лопаточного периартроза, эпикондилёза надмышечков плечевых костей, миофиброза пред-

Профессиональная заболеваемость в двух обследованных профессиональных группах: маляров (маляров-штукатуров) и шахтёров

Профессиональное заболевание	Маляры-штукатуры, n = 113			Шахтёры, n = 123		
	абс.	%	средняя ошибка относительной величины	абс.	%	средняя ошибка относительной величины
ПНП верхних конечностей	113	100	0	123	100	0
Хронический плече-лопаточный периартроз	39	34,5	4,5	14	11,2	2,9
Хронический миофиброз предплечий и плечевого пояса	62	55	4,7	32	26,4	4,0
Мононевропатия срединного нерва (компрессионно-ишемическая невропатия на уровне запястного канала)	6	5,3	2,1	0	0	0
Мононевропатия локтевого нерва (компрессионно-ишемическая невропатия на уровне кубитального канала)	1	0,9	0,9	0	0	0
Радикулопатия шейного уровня	31	27,4	4,2	5	4	1,8
Радикулопатия пояснично-крестцового уровня	14	12,4	3,1	66	53,6	4,5
Эпикондилёз надмышечков плечевых костей	27	23,9	4,0	5	4	1,8
Хронический пылевой необструктивный бронхит	0	0	0	63	51,2	4,5
Хроническая обструктивная болезнь лёгких	0	0	0	36	29,6	4,1
Двусторонняя нейросенсорная тугоухость	0	0	0	8	6,4	2,2
Пневмокониоз	0	0	0	2	1,6	1,1

плечей и плечевого пояса (комплекс профессиональной патологии «работающей руки»), радикулопатией шейного и пояснично-крестцового уровней.

Отличительной чертой заболеваемости группы шахтёров является наличие в структуре профессиональной патологии органов дыхания и слуха, что обусловлено особенностями их условий труда, а именно необходимостью контакта в процессе работы со слабофиброгенной и высокофиброгенной углепородной пылью, превышающей ПДК, и интенсивным производственным шумом.

Заключение

Проведённое исследование отличается от других российских и зарубежных работ [7, 8, 17–21] тем, что в нём рассмотрены результаты изучения условий труда и состояния здоровья лиц двух разных профессий ручного труда с одним и тем же профессиональным заболеванием периферической нервной системы. Полученные результаты могут быть использованы в клинической практике при обследовании и лечении конкретных пациентов. Проанализировав данные обследования пациентов с профессиональной ПНП верхних конечностей и внимательно изучив условия их труда, явившихся причиной развития этой патологии, можно сделать следующие выводы:

1. Основным общим ВПФ, способствующим возникновению профессиональной ПНП верхних конечностей, является тяжесть трудового процесса, выражающаяся в физической динамической и статической нагрузке на верхние конечности.

2. У маляров-штукатуров ведущим фактором для развития профессиональной ПНП верхних конечностей являются физические перегрузки и функциональное перенапряжение мышц верхних конечностей, а у шахтёров играет роль комплекс ВПФ (тяжесть трудового процесса, локальная вентиляция, охлаждающий микроклимат).

3. Существенных различий в клинических проявлениях профессиональной ПНП между группами маляров и шахтёров выявлено не было.

4. Менее чем у четверти обследованных пациентов (15,7%) профессиональная ПНП верхних конечностей являлась единственным профессиональным заболеванием. В остальных случаях её развитие сопровождалось появлением других профессиональных заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата.

5. Пациенты, направляемые на обследование в профцентр с диагнозом «ПНП верхних конечностей», нуждаются во всестороннем обследовании для верификации возможного комплекса профессиональной патологии с обязательным учётом результатов их условий труда.

Литература

(пп. 10, 11, 13, 17–21 см. References)

- Мазунина Г.Н. *Профессиональные заболевания периферических нервов и мышц рук*. Л.: Медицина; 1969. 124 с.
- Грацианская Л.Н., Элькин М.А. *Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения*. Л.: Медицина; 1984. 167 с.
- Посохин В.В. Сочетанные поражения периферической нервной системы от воздействия комплекса вредных производственных факторов. *Медицина труда и промышленная экология*. 2004; 12: 36–8.
- Профессиональная патология: национальное руководство*. Измеров Н.Ф., ред. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011. 784 с.
- Милутка Е.В., Дедкова Л.Е. *Профессиональные заболевания периферической нервной системы от физических перегрузок и функционального перенапряжения*. СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова; 2016. 100 с.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2019.
- Ретнёв В.М., Гребеньков С.В., Бойко И.В., Милутка Е.В., Дедкова Л.Е. Условия труда и состояние здоровья работающих в промышленности строительных материалов Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2017; 96 (4): 352–7.
- Терегулова З.С., Кудашева А.Р., Аскарлова З.Ф., Белан Л.Н. и соавт. Оценка влияния условий труда и факторов окружающей среды на состояние здоровья горнорабочих. *Вестник Башкирского государственного медицинского университета*. 2012; 2: 30–6.

9. Перечень профессиональных заболеваний. СПб.: ЦОТПБСППО; 2013. 44 с.
12. *Невропатии. Руководство для врачей.* Жулев Н.М., ред. СПб: Издательский дом СПб МАПО; 2005. 416 с.
14. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. СПб: ЦОТПБСППО; 2005.
15. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю. Изучение условий труда у лиц с профессиональной полиневропатией верхних конечностей. *Гигиена и санитария.* 2017; 96 (7): 636–40.
16. Кочетова О.А., Малькова Н.Ю., Куприна Н.И. Состояние здоровья у лиц с профессиональной полиневропатией верхних конечностей. *Гигиена и санитария.* 2018; 97 (12): 1226–30.

References

1. Mazunina G.N. *Occupational diseases of peripheral nerves and muscles of hands [Professional'nyye zabolevaniya perifericheskikh nervov i myshits ruk].* Leningrad: Meditsina; 1969. 124 p. (in Russian)
2. Gratsianskaya L.N., El'kin M.A. *Occupational diseases of the limbs from functional overvoltage [Professional'nyye zabolevaniya konechnostey ot funktsional'nogo perenapryazheniya].* Leningrad: Meditsina; 1984. 167 p. (in Russian)
3. Posokhin V.V. Combined neurologic disorders under exposure to occupational hazards. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology].* 2004; 12: 36–8. (in Russian)
4. *Professional Pathology: National Guide.* Izmerov N.F., ed. [Professional'naya patologiya: Natsional'noye rukovodstvo. Izmerov N.F., red]. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. 784 p. (in Russian)
5. Milutka E.V., Dedkova L.E. *Professional Diseases of the Peripheral Nervous System from Physical Overload and Functional Overstrain [Professional'nyye zabolevaniya perifericheskoy nervnoy sistemy ot fizicheskikh peregruzok i funktsional'nogo perenapryazheniya].* Saint Petersburg: SZGMU im. I.I. Mechnikova; 2016. 100 p. (in Russian)
6. On the state of sanitary and epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2018: State report. Moscow: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel'nykh i blagopoluchiya cheloveka; 2019. (in Russian)
7. Retnev V.M., Grebenkov S.V., Boiko I.V., Milutka E.V., Dedkova L.E. Working conditions and health status of workers in the building materials industry of the Russian Federation. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal].* 2017; 96 (4): 352–7. (in Russian)
8. Teregulova Z.S., Kudasheva A.R., Askarova Z.F., Belan L.N. et al. Assessment of influence of working conditions and environmental factors on miner's health state. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta.* 2012; 2: 30–6. (in Russian)
9. List of occupational diseases. Saint Petersburg: TsOTPBSPPPO; 2013. 44 p. (in Russian)
10. Hanewinckel R., van Oijen M., Ikram M.A., van Doorn P.A. The epidemiology and risk factors of chronic polyneuropathy. *Eur J Epidemiol.* 2015; 31 (1): 5–20.
11. Callaghan B.C., Price R.S., Feldman E.L. Distal Symmetric Polyneuropathy: A Review. *JAMA.* 2015; 314 (20): 2172–81.
12. *Neuropathies. Guidelines for doctors.* Zhulev N.M., ed. [Nevropatii. Rukovodstvo dlya vrachey. Zhulev N.M., red]. Saint Petersburg: Izdatel'skiy dom SPb MAPO; 2005. 416 p. (in Russian)
13. England J.D., Franklin G., Gjorvad G. et al. Quality improvement in neurology: Distal symmetric polyneuropathy quality measures. *Neurology.* 2014; 82 (19): 1745–8.
14. Р 2.2.2006-05. Guidance on hygienic assessment of working environment factors and working process. Criteria and classification of working conditions. Saint Petersburg; 2005. (in Russian)
15. Kochetova O.A., Malkova N.Yu. Study of working conditions in patients with occupational polyneuropathy of upper extremities. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal].* 2017; 96 (7): 636–40. (in Russian)
16. Kochetova O.A., Malkova N.Yu., Kuprina N.I. Study of health's state in patients with occupational polyneuropathy of upper extremities. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal].* 2018; 97 (12): 1226–30. (in Russian)
17. Lotti M., Bleecker M.L. Principles and practice of occupational neurology: an overview. *Handb Clin Neurol.* 2015; 131: 3–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62627-1.00001-9>
18. Devereux J.J., Vlachonikolis I.G., Buckle P.W. Epidemiological study to investigate potential interaction between physical and psychosocial factors at work that may increase the risk of symptoms of musculoskeletal disorder of the neck and upper limb. *Occup Environ Med.* 2002; 59 (4): 269–77.
19. Melchior M., Roquelaure Y., Evanoff B. et al. Why are manual workers at high risk of upper limb disorders? The role of physical work factors in a random sample of workers in France (the Pays de la Loire study). *Occup Environ Med.* 2006; 63 (11): 754–61. DOI: <https://doi.org/10.1136/oem.2005.025122>
20. Lunde L.-K., Koch M., Knardahl S. et al. Musculoskeletal health and work ability in physically demanding occupations: study protocol for a prospective field study on construction and health care workers. *BMC Public Health.* 2014; 14: 1075. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1075>
21. Pichora D., Grant H. Upper extremity injured workers stratified by current work status: an examination of health characteristics, work limitations and work instability. *Int J Occup Environ Med.* 2010; 1 (3): 124–31.