

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-4-259-265>

УДК 616.71-009.7:304.3: 621-058.243.2

© Коллектив авторов, 2022

Бакиров А.Б.<sup>1,2</sup>, Салаватова Л.Х.<sup>1</sup>, Абдрахманова Е.Р.<sup>1,2</sup>, Масыгутова Л.М.<sup>1,2</sup>, Алакаева Р.А.<sup>1</sup>, Габдулвалеева Э.Ф.<sup>1</sup>, Хафизова А.С.<sup>1</sup>**Методы диагностики влияния на качество жизни поясничных болевых синдромов у работников вредных производств**<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», ул. Степана Кувыкина, 94, Уфа, 450106;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Ленина, 3, Уфа, 450008

Профессиональные заболевания, связанные с болевым синдромом в нижней части являются одним из частых причин нарушений физического и психологического здоровья. Боль в нижней части спины (БНЧС) влияют также на производительность труда и социальную сферу жизни, и становится все более важным фактором роста затрат на медицинское обслуживание.

Цель исследования — комплексное изучение влияния хронического БНЧС на качество жизни у работающих в неблагоприятных условиях работников металлургического производства.

Проведена гигиеническая оценка условий труда по данным карт специальной оценки условий труда, анкетирование (опросник нарушений жизнедеятельности при болях в пояснице Освестровского, опросник боли Мак-Гилла) и клиническое обследование у 132 работников различных производств металлургического предприятия. Все обследованные мужского пола. Проанализированы результаты дополнительных инструментальных методов обследования: рентгенография поясничного отдела позвоночника и электронейромиография нервов нижних конечностей.

Условия труда работников ведущих профессий металлургического производства характеризуются комбинированным и сочетанным воздействием вредных производственных факторов, интегральная оценка которых соответствует классу 3.2. Тяжесть трудового процесса у работников изученных профессий находилась в пределах классов 2.0.–3.1.

По анкетированию опросником Мак-Гилла установлены статистически значимые различия в основных профессиональных группах: наибольшие показатели по опроснику боли были в группе работников волоочильщиков-проводаки (индекс —  $7,5 \pm 4,9$ ; ранг —  $14,6 \pm 10,2$ ) и водителей внутривозовских автотранспортных средств (индекс —  $6,9 \pm 4,4$ ; ранг —  $15,1 \pm 11,3$ ). После проведенного лечения определялась положительная динамика: снижение значений ранговых показателей по аффективной и эвалюативной шкалам ( $p < 0,05$ ). При использовании опросника Освестровского были выявлены статистически значимые различия между всеми изучаемыми группами ( $F = 2,55$ ,  $p = 0,041$ ). На рентгенограммах поясничного отдела позвоночника наблюдались дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника.

По результатам электронейромиографического исследования выявлены признаки дисфункции проведения на уровне сегментов L5-S1-2 пояснично-крестцового отдела позвоночника.

В результате проведенного исследования выявлена взаимосвязь между ранним выявлением нарушений опорно-двигательного аппарата с особенностями трудового процесса и ухудшением качества жизни работающих в производстве метизов. Для проведения оценки интенсивности БНЧС у работников, занятых во вредных условиях труда возможно использование опросников боли Мак-Гилла и Освестровского. Выявление болевого синдрома и ранняя реабилитация у лиц с профессиональными заболеваниями опорно-двигательного аппарата способствует продлению работоспособного возраста и улучшению качества жизни у лиц с физическими перегрузками на рабочем месте.

**Ключевые слова:** металлургическое производство; боль нижней части спины; опросник боли Мак-Гилла; опросник Освестровского

**Для цитирования:** Бакиров А.Б., Салаватова Л.Х., Абдрахманова Е.Р., Масыгутова Л.М., Алакаева Р.А., Габдулвалеева Э.Ф., Хафизова А.С. Методы диагностики влияния на качество жизни поясничных болевых синдромов у работников вредных производств. *Мед. труда и пром. экол.* 2022; 62(4): 259–265. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-4-259-265>

**Для корреспонденции:** Масыгутова Ляйля Марселевна, главный научный сотрудник, заведующий отделом медицины труда ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», д-р мед. наук. E-mail: [kdl.ufa@rambler.ru](mailto:kdl.ufa@rambler.ru)

**Участие авторов:**

Бакиров А.Б. — концепция и дизайн исследования;

Салаватова Л.Х. — написание текста;

Абдрахманова Е.Р. — написание текста;

Масыгутова Л.М. — концепция и дизайн исследования;

Алакаева Р.А. — подбор и перевод литературы;

Габдулвалеева Э.Ф. — подбор и перевод литературы;

Хафизова А.С. — подбор и перевод литературы;

Все авторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 19.01.2022 / Дата принятия к печати: 19.04.2022 / Дата публикации: 25.05.2022

Ahat B. Bakirov<sup>1,2</sup>, Liliiana Kh. Salavatova<sup>1</sup>, Elena R. Abdrakhmanova<sup>1,2</sup>, Lyaylya M. Masyagutova<sup>1,2</sup>, Raisa A. Alakaeva<sup>1</sup>, Elvira F. Gabdulvaleeva<sup>1</sup>, Alsu S. Khafizova<sup>1</sup>**Diagnostic methods of the impact on the life's quality of lumbar pain syndromes in workers of harmful industries**<sup>1</sup>Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology Ufa, 94, Stepana Kuvykina St., 450106;<sup>2</sup>Bashkir State Medical University, 3, Lenina St., Ufa, 450008

Occupational diseases associated with pain syndrome in the lower part are one of the most common causes of physical and psychological health disorders. Lower back pain (LBP) also affects labor productivity and

the social sphere of life and is becoming an increasingly important factor in the growth of medical care costs.

The study aims to research a comprehensive study of the impact of chronic LBP on the quality of life of workers in unfavorable conditions of metallurgical production.

Experts have carried out a hygienic assessment of working conditions according to the data of the special assessment of working conditions cards, a questionnaire (a questionnaire of disorders of vital activity in Oswestrovsky's lower back pain, a questionnaire of McGill's pain) and a clinical examination of 132 employees (men) of various industries of the metallurgical enterprise. We analyzed the results of additional instrumental examination methods: radiography of the lumbar spine and electroneuromyography of the nerves of the lower extremities.

Under the working conditions of workers of the leading professions of metallurgical production, combined and combined effects of harmful production factors are characteristic, the integral assessment of which corresponds to class 3.2. The severity of the labor process among employees of the studied professions was within classes 2.0–3.1. According to the McGill questionnaire experts have found statistically significant differences in the main occupational groups: the highest pain indicators were in the group of wire-drawing workers (index —  $7.5 \pm 4.9$ ; rank —  $14.6 \pm 10.2$ ) and drivers of intra-factory vehicles (index —  $6.9 \pm 4.4$ ; rank —  $15.1 \pm 11.3$ ). After the treatment there were positive dynamics in the values of rank indicators on the affective and evaluative scales ( $p < 0.05$ ). Researchers have identified statistically significant differences between all the studied groups ( $F = 2.55$ ,  $p = 0.041$ ), when using the Oswestrovsky questionnaire. There were degenerative-dystrophic changes of the spine on radiographs of the lumbar spine. According to the results of an electroneuromyographic study, the authors revealed signs of dysfunction at the level of segments L5-S1-2 of the lumbosacral spine.

As a result of the study, we have revealed the relationship between the early detection of disorders of the musculoskeletal system with the peculiarities of the labor process and the deterioration of the quality of worker's life in the production of hardware. To assess the intensity of LBP in workers engaged in harmful working conditions, it is possible to use the McGill and Oswestrovsky pain questionnaires. The detection of pain syndrome and early rehabilitation in people with occupational diseases of the musculoskeletal system contributes to prolonging the working age and improving the quality of life in people with physical overload in the workplace.

**Keywords:** metallurgical production; lower back pain; McGill pain questionnaire; Oswestrovsky questionnaire

**For citation:** Bakirov A.B., Salavatova L.H., Abdrakhmanova E.R., Masyagutova L.M., Alakaeva R.A., Gabdulvaleeva E.F., Khafizova A.S. Diagnostic methods of the impact on the life's quality of lumbar pain syndromes in workers of harmful industries. *Med. truda i prom. ekol.* 2022; 62(4): 259–265. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-4-259-265> (in Russian)

**For correspondence:** Lyailya M. Masyagutova, Chief Researcher, the Head of the Department of Occupational Health, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Dr. of Sci. (Med.). E-mail: [kdl.ufa@rambler.ru](mailto:kdl.ufa@rambler.ru)

**Information about the authors:** Bakirov A.B. <https://orcid.org/0000-0003-3510-2595>  
 Salavatova L.Kh. <https://orcid.org/0000-0002-0091-8220>  
 Abdrakhmanova E.R. <https://orcid.org/0000-0003-2763-1358>  
 Masyagutova L.M. <https://orcid.org/0000-0003-0195-8862>  
 Alakaeva R.A. <https://orcid.org/0000-0002-8340-4873>  
 Gabdulvaleeva E.F. <https://orcid.org/0000-0003-3371-5590>  
 Khafizova A.S. <https://orcid.org/0000-0002-3428-0085>

#### Contribution:

Bakirov A.B. — the concept and design of the study  
 Salavatova L.H. — writing the text  
 Abdrakhmanova E.R. — writing the text  
 Masyagutova L.M. — the concept and design of the study  
 Alakaeva R.A. — selection and translation of literature  
 Gabdulvaleeva E.F. — selection and translation of literature  
 Khafizova A.S. — selection and translation of literature  
 All authors — approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

**Funding.** The study had no funding.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.

Received: 19.01.2022 / Accepted: 19.04.2022 / Published: 25.05.2022

Заболевания, связанные с болью в спине, — это частая причина нарушений физического и психологического здоровья работающих с физическим перенапряжением [1, 2].

Боль в нижней части спины (БНЧС) влияет также на производительность труда и социальную сферу жизни, и становится все более важным фактором роста затрат на медицинское обслуживание. Многочисленные исследования признают боль в спине главной причиной нарушающей качество жизни [3–5].

БНЧС относится к часто рецидивирующим заболеваниям и несмотря на то, что многие пациенты выздоравливают самостоятельно, правильная и своевременная оценка состояния и выбор оптимального лечения может существенно улучшить результаты лечения и снизить количество обострений в течение жизни [5, 6].

С 2000 г. Всемирной организацией здравоохранения боль в пояснице была включена в список новых

причин инвалидности во всем мире, заняв 13 место [6].

Несмотря на растущую распространённость, боль в пояснице остаётся плохо изученной с точки зрения патогенеза, диагностики и лечения. Этиология первичных неспецифических БНЧС достаточно разнообразна: миофасциальные, артрогенные, дискогенные. Однако патогенез болей в спине, связывают с наличием дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике и с последующим вовлечением в процесс связочного аппарата, мышц, сухожилий и фасций [7–9].

Значительные исследования, проведённые по этой теме в последние десятилетия, выявили ряд демографических, поведенческих и производственных факторов, ассоциированных с болью в поясничной области. В процессе профессиональной деятельности работники металлургического производства подвергаются воздействию неблагоприятных

ятных факторов рабочей среды: химические, физические (шум), тяжесть трудового процесса (вынужденная поза, статодинамические нагрузки), сменный характер работы, неблагоприятный микроклимат и др. При этом у каждого четвертого работника возникают различные вертеброгенные болевые синдромы (ВБС), что определяет актуальность изучения данной патологии и влияние её на качество жизни [9–11].

Цель исследования — комплексное изучение влияния хронического БНЧС на качество жизни у работающих в неблагоприятных условиях работников металлургического производства.

Проведено клиническое исследование 132 работников металлургического производства ведущих профессий с ВБС.

Клиническое обследование проведено в рамках дообследования после периодического медицинского осмотра в клинике ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека» 2021 г. Все обследованные мужского пола. От всех пациентов получено информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Исследование проводилось с соблюдением этических принципов.

Исследование включало в себя проведение гигиенической оценки условий труда, анкетирование (опросник нарушений жизнедеятельности при болях в пояснице Освестровского, опросник боли Мак-Гилла в модификации Кузьменко В.В. и др. (1986)) и клиническое обследование (сбор жалоб, количественная оценка болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ), анамнеза заболевания, оценку неврологического статуса), методы инструментальной диагностики (по показаниям — электронейромиография конечностей, рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника).

Критерии включения: возраст от 20 до 60 лет, мужской пол, стаж работы от 5 лет на металлургическом производстве, жалобы на боль поясничного отдела позвоночника, которая беспокоила пациента более 12 недель в анамнезе. Критерии исключения: наличие в анамнезе ревматологических заболеваний и тяжёлых соматических заболеваний в стадии декомпенсации (ИБС, сахарный диабет 2 типа, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, онкологические заболевания); миелопатия; специфические боли в пояснице (переломы, онкология, инфекционное воспаление).

На момент поступления в стационар у 55% работников было выявлено обострение болей в спине, вслед-

ствие чего оценка болевого синдрома данному контингенту проведена после поступления в стационар и по окончании проведённого лечения, согласно стандартам оказания помощи больным с вертеброгенной патологией.

Болевой синдром оценивался по трём шкалам опросника боли Мак-Гилла: сенсорная, аффективная и эвалюативная (оценочная). Оценка шкал опросника Мак-Гилла проводилась по двум показателям: числовой индекс боли, который представлен суммой выбранных дескрипторов, и ранговый индекс боли — это сумма порядковых номеров дескрипторов (исключение представлено эвалюативной шкалой, имеющая только ранг).

Опросник боли Освестровского включает в себя десять разделов, которые описывают жалобы и нарушения функционирования различных сфер жизнедеятельности. Общий балл выражен в процентах, большое значение свидетельствует о более выраженных ограничениях жизнедеятельности.

Полученные результаты обработаны с использованием статистического пакета SPSS 26. Проверка изучаемых групп на соответствие нормальному закону распределения с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Для оценки межгрупповых различий независимых групп использовался дисперсионный анализ (ANOVA), для зависимых групп критерий Вилкоксона. При проверке гипотезы критический уровень значимости  $p < 0,05$ .

В рамках проведённого периодического медицинского осмотра работников крупного металлургического производства были обследованы в клинике Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека лица, ведущих профессий с ВБС. (табл. 1).

Первую группу составили волочильщики проволоки (20 человек), вторую группу — гальваники (28 человек), третью группу — водители внутризаводских автотранспортных средств (30 человек), четвертую группу — слесари ремонтники (30 человек) и пятую группу — резьбонарезчики (24 человека)

Работники изучаемых групп были сопоставимы по возрасту и стажу работы на предприятии (рис. 1).

Условия труда работников металлургического производства характеризуются комбинированными и сочетанными воздействиями различных производственных факторов, интегральная оценка которых соответствует классам 3.1–3.2. Тяжесть трудового процесса у работников изученных профессий находилась в пределах классов 2.0.–3.2.

Факторами, неблагоприятно воздействующими на рабочих предприятия, являлись тяжесть труда, шум и

Таблица 1 / Table 1

**Распределение работников металлургического предприятия по возрасту и стажу**  
**Distribution of employees of the metallurgical enterprise by age and experience**

Группы	Профессии	Возраст	Стаж работы	Всего	
				абс.	%
I	Волочильщики проволоки	44,6±7,1	24,6±8,2	20	15,2
II	Гальваники	42,3±8,6	23,4±8,1	28	21,2
III	Водители внутризаводских автотранспортных средств	46,4±9,2	23,1±7,1	30	22,7
IV	Слесари-ремонтники	44,2±7,6	23,2±7,8	30	22,7
V	Резьбонарезчики	43,3±8,3	22,9±6,7	24	18,2
Итого		44,1±8,0	23,4±7,6	132	100%

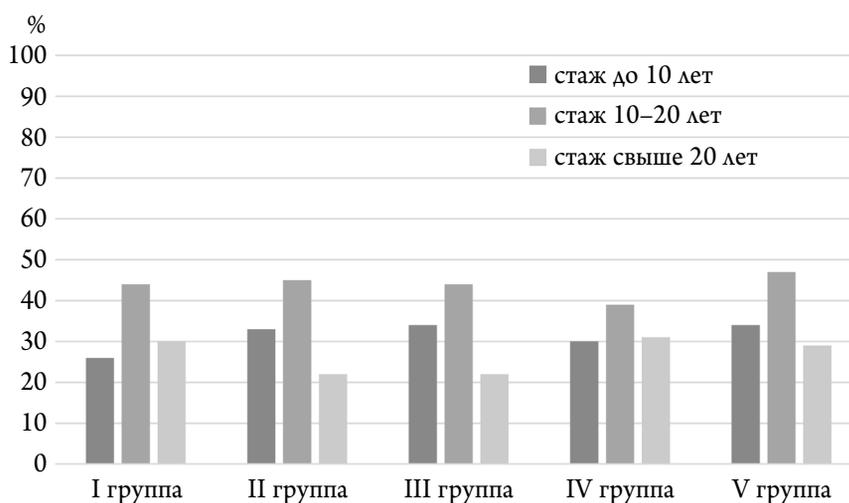


Рис. 1. Распределение по стажу работников металлургического производства

Fig. 1. Distribution by length of service of metallurgical production workers

Таблица 2 / Table 2

Оценка условий труда основных профессий работников металлургического производства  
Assessment of working conditions of the main profession's workers in metallurgical production

Фактор рабочей среды и трудового процесса	Класс условий труда				
	I группа	II группа	III группа	IV группа	V группа
Тяжесть труда	3.1	3.1	3.2	3.1	2.0
Напряжённость труда	—	—	2,0	—	—
Микроклимат	—	3.1	—	3.1	—
Шум	3.1	2.0–3.1	3.1	3.1	3.2
Общая вибрация	—	2.0	2.0	2.0	2.0
Локальная вибрация	—	—	2.0	—	—
Химический фактор	3.1	3.1–3.2	2.0	3.1	2.0
АПДФ	—	2.0	—	—	—
Общая оценка	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2

химический фактор; у водителей преобладал такой фактор, как тяжесть труда, у гальваников — химический фактор и нагревающий микроклимат, у резьбонарезчиков значимым фактором производственной среды являлся также шум (табл. 2).

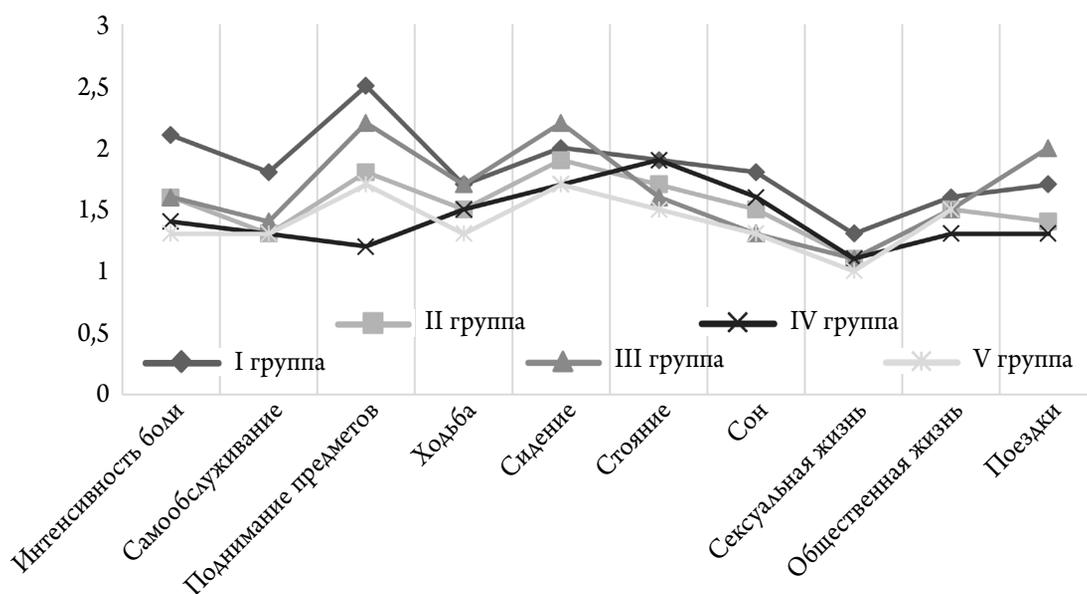
При осмотре обследуемых работников наиболее частыми жалобами являлись: ноющие боли и уменьшение объёмов движений поясничного отдела позвоночника, в 87% случаях боли из поясничной области иррадиировали в ноги. Данные жалобы были подтверждены при оценке неврологического статуса ограничением подвижности поясничного отдела позвоночника (89,3%), дефанс поясничных мышц (72,7%), болезненность при пальпации паравертебральных точек (64,4%), симптомы натяжения (61,2%), снижение сухожильных рефлексов: коленных (12,8%), ахилловых (46,3%).

Результаты, полученные при помощи инструментальных методов обследования дополняли клиническую картину заболевания. На рентгенограмме поясничного отдела позвоночника наблюдались дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника. Результаты электронейромиографического исследования выявили признаки дисфункции проведения на уровне сегментов L5-S1-2 пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Выраженность болевого синдрома (по ВАШ) у работников всех изученных групп с вертеброгенными заболеваниями нарастала с увеличением стажа.

При использовании опросника Освестровского были диагностированы статистически значимые различия между изучаемыми группами ( $F=2,55$ ,  $p=0,041$ ). Отмечается выраженное увеличение БНЧС у работников при стаже работы больше 20 лет, что обуславливает значительные физические нагрузки, в том числе пребывание в вынужденной рабочей позе более 50% сменного времени.

В разделах «Стояние» и «Поднимание предметов» выявлены статистически значимые различия между группами. Наиболее высокие значения данных разделов были в группах слесарей-ремонтников и волочильщиков проволоки:  $5,1 \pm 0,2\%$ ,  $6,3 \pm 0,3\%$  и  $6,2 \pm 0,2\%$ ,  $5,1 \pm 0,3\%$  соответственно. В других группах значения были существенно ниже: у гальваников  $2,2 \pm 0,8\%$  и  $2,1 \pm 0,5\%$ , резьбонарезчиков  $1,1 \pm 0,2\%$  и  $1,6 \pm 0,3\%$ , у водителей внутривоздушных автотранспортных средств  $3,3 \pm 0,2\%$  и  $3,1 \pm 0,3$ . В разделе «Поездки»:  $6,1 \pm 1,2\%$  у водителей внутривоздушных автотранспортных средств,  $6,3 \pm 1,3\%$  у волочильщиков проволоки,  $5,4 \pm 0,3\%$  у слесарей-ремонтников,  $4,9 \pm 0,7\%$  у гальваников и  $3,7 \pm 0,2\%$  у резьбонарезчиков соответственно ( $p < 0,05$ ). По другим разделам опросника Освестровско-



**Рис. 2. Оценка нарушения жизнедеятельности при болях в пояснице у работников различных производств со стажем работы свыше 20 лет**

**Fig. 2. Assessment of life disorders with lower back pain in workers of various industries for over twenty years**

го статистически значимых различий между группами не выявлено.

Также при анализе оценки нарушений жизнедеятельности при БНЧС выявлено резкое нарастание при увеличении стажа:  $13,4 \pm 1,2\%$ ,  $31,4 \pm 1,2\%$ ,  $36,3 \pm 1,2\%$  (по сумме баллов) у лиц со стажем до 10, 11–20, 21 и более лет соответственно (рис. 2).

По результатам использования опросника боли Мак-Гилла установлены статистически значимые различия. Наибольшие показатели были в группе работников волоочильщиков проволоки (индекс —  $7,5 \pm 4,9$ , ранг —  $14,6 \pm 10,2$ ;  $p < 0,05$ ) и водителей внутризаводских автотранспортных средств (индекс —  $6,9 \pm 4,4$ , ранг —  $15,1 \pm 11,3$ ;  $p < 0,05$ ).

При анализе жалоб, наиболее частыми дескрипторами определены: боль помеха у 70 % обследованных, ноющая — 59%, 56% обследованных характеризовали боль, как изматывающую, утомляющую (табл. 3).

До лечения индекс числа выбранных дескрипторов и ранговый индекс боли составили по сенсорной шкале до лечения  $4,3 \pm 2,3$  и  $13,5 \pm 10,1$ , по аффективной шкале

$4,0 \pm 1,5$  и  $8,2 \pm 3,2$ . Значение показателя ранга по эвалюативной шкале, отражавшее интенсивность болевого синдрома —  $2,8 \pm 0,8$ . После курса лечения у волоочильщиков проволоки и водителей установлены значительные изменения по каждому разделу: сенсорная шкала (индекс —  $2,8 \pm 0,8$  и ранг —  $11,7 \pm 8,3$ ), аффективная шкала (индекс —  $3,8 \pm 2,0$  и ранг  $6,3 \pm 3,0$ ) и по эвалюативной шкале ( $1,7 \pm 0,7$ ) соответственно ( $p < 0,05$ ).

Результаты данного исследования установили зависимость уровня качества жизни от стажа и от вида выполняемых работ. У мужчин, водителей внутризаводских автотранспортных средств со стажем работы свыше 10 лет, гальваников и волоочильщиков проволоки со стажем работы свыше 15 лет по данным анкетирования было выявлено существенное снижение уровня качества жизни. Полученный результат согласуется с предыдущими исследованиями работающего населения [10]. У работников изученных производств сенсорный компонент по опроснику Мак-Гилла преобладал, что отражает соматическую перцепцию болевого синдрома.

Оценка боли до и после проведенного лечения с использованием опросника Мак-Гилла показала, что больший терапевтический эффект и снижение интенсивности боли, увеличение визуализации облегчения боли наблюдались во всех группах. Однако общий индекс оценки боли был больше для волоочильщиков проволоки и водителей, чем для работников других обследованных профессий (для индексных показателей —  $N=12,12$ ;  $p=0,001$ ; для ранговых значений боли —  $N=36,85$ ;  $p < 0,001$ ). Это отражает субъективный характер боли и инструментов, используемые для оценки.

Структуры организации и условия труда значительно изменились в процессе глобализации. Усиление экономической конкуренции, более широкое использование информационных технологий, продолжающееся расширение секторов услуг, увеличение количества женщин в производственном процессе и неустойчивый рост экономики рассматриваются как черты глобализации, которые меняют привычный образ жизни людей и создают повышен-

**Таблица 3 / Table 3**  
**Наиболее часто встречаемые дескрипторы болевого синдрома у работников металлургического производства**  
**The most common descriptors of pain syndrome in workers of metallurgical production**

Дескриптор	Частота встречаемости (%)
Боль-помеха	70
Ноющая	59
Изматывает, утомляет	56
Тянущая, тупая, жгучая	23
Подобно удару тока	19
Боль-мучение, боль-страдание	8
Пульсирующая	5

ную психологическую нагрузку на рабочем месте [12, 13]. Психологическое напряжение, связанное с работой, может косвенно привести к «физиологической уязвимости», которая, в свою очередь, может способствовать болям в пояснице [14].

В последние годы увеличилось количество научных работ, изучающих влияние условий труда на формирование производственно обусловленных заболеваний: ишемической болезни сердца, депрессии, производственных травм, проблемами со сном и нарушениями опорно-двигательного аппарата [15–17]. На данный момент механизм формирования боли в пояснице недостаточно изучен. По данным ряда исследований возможна связь с повышенным психоэмоциональным напряжением на рабочем месте [18, 19]. Предполагается, что возникновение психоэмоционального напряжения влияет как на биомеханические, физиологические процессы, а также на само восприятие боли [20–22]. Недавние эпидемиологические исследования подтверждают данные предположения о механизме формирования боли [14, 23–25].

Результаты нашего исследования демонстрируют необходимость принятия во внимание не только тяжести трудового процесса, но и роли психоэмоциональных факторов рабочей среды в развитии БНЧС.

В результате проведённого исследования выявлена взаимосвязь между ранним выявлением нарушений опорно-двигательного аппарата с особенностями трудового процесса и ухудшением качества жизни работающих в металлургическом производстве. Для проведения оценки интенсивности БНЧС у работников, занятых во вредных условиях труда возможно использование опросников боли Мак-Гилла и Освестровского. Выявление болевого синдрома и ранняя реабилитация у лиц с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, работающих с физическими перегрузками, способствует продлению работоспособного возраста и улучшению качества жизни. Полученные данные по идентификации риска развития заболеваний опорно-двигательного аппарата у лиц с физическими перегрузками на рабочем месте могут быть использованы для разработки мер профилактики боли в позвоночнике.

### Список литературы

1. Данилов А.Н., Безрукова Г.А., Новикова Т.А. Тяжесть трудового процесса как детерминанта профессионального риска здоровью работников сельского хозяйства. *Мед. труда и пром. экол.* 2017; 9: 59.
2. Горблянский Ю.Ю., Яковлева Н.В., Косоротова Н.С., Булавина М.В. Вопросы профилактики пояснично-крестцовой радикулопатии у шахтёров-угольщикова. *Мед. труда и пром. экол.* 2016; 9: 5–10.
3. Balagué F., Mannion A.F., Pellisé F., Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012; 4; 379(9814): 482–91. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60610-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7)
4. Hoy D., Bain C., Williams G. et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* 2012; 64(6): 2028–37. <https://doi.org/10.1002/art.34347>
5. Walker B.F. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord.* 2000; 13(3): 205–17. <https://doi.org/10.1097/00002517-200006000-00003>
6. Briggs A.M., Woolf A.D., Dreinhofer K. et al. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ.* 2018; 96(5): 366–8. <https://doi.org/10.2471/BLT.17.204891>
7. Delitto A., Erhard R.E., Bowling R.W. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. *Phys Ther.* 1995; 75(6): 470–85: discussion 485–9. <https://doi.org/10.1093/ptj/75.6.470>
8. Hoy D., Brooks P., Blyth F., Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010; 24(6): 769–81. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.10.002>
9. Кукушкин М.А., Табеева Г.Р., Подчуфарова Е.В.; Яхно Н.Н. (ред.). *Болевой синдром: патофизиология, клиника, лечение. Клинические рекомендации. 2-е изд.* М.: ИМА-ПРЕСС; 2014.
10. Izzo R., Popolizio T., D'Aprile P., Muto M. Spinal pain. *Eur J Radiol.* 2015; 84(5): 746–56. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2015.01.018>
11. Waters T.R., Dick R.B., Davis-Barkley J., Krieg E.F. A cross-sectional study of risk factors for musculoskeletal symptoms in the workplace using data from the General Social Survey (GSS). *J Occup Environ Med.* 2007; 49(2): 172–84. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e3180322559>
12. Vandergrift J.L., Gold J.E., Hanlon A., Punnett L. Physical and psychosocial ergonomic risk factors for low back pain in automobile manufacturing workers. *Occup Environ Med.* 2012; 69(1): 29–34. <https://doi.org/10.1136/oem.2010.061770>
13. Karasek R., Brisson C., Kawakami N., Houtman I., Bongers P., Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol.* 1998; 3(4): 322–55. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.3.4.322>
14. Landsbergis P.A., Grzywacz J.G., LaMontagne A.D. Work organization, job insecurity, and occupational health disparities. *Am J Ind Med.* 2014; 57(5): 495–515.
15. Clay R.A. The changing workplace, Researchers at the "Work, Stress and Health 2015" conference explored ways to improve and sustain employees' well-being. [Accessed June, 2016]. *Monitor on Psychology.* 2015; 46(8).
16. Vignoli M., Guglielmi D., Balducci C., Bonfiglioli R.. Workplace Bullying as a Risk Factor for Musculoskeletal Disorders: The Mediating Role of Job-Related Psychological Strain. *Biomed Research International.* 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/712642>
17. Khubchandani J., Price J.H.. Workplace Harassment and Morbidity Among US Adults: Results from the National Health Interview Survey. *J Community Health.* 2015; 40(3): 555–63.
18. Kivimäki M., Virtanen M., Vartiainen M., Elovainio M., Vahtera J., Keltikangas-Järvinen L. Workplace bullying and the risk of cardiovascular disease and depression. *Occup Environ Med.* 2003; 60(10): 779–83.
19. Lu M.-L., Nakata A., Park J.B., Swanson N.G. Workplace Psychosocial Factors Associated with Work-Related Injury Absence: A Study from a Nationally Representative Sample of Korean Workers. *Int J Behav Med.* 2014; 21(1): 42–52.
20. Rogers K.A., Kelloway E.K. Violence at work: personal and organizational outcomes. *J Occup Health Psychol.* 1997; 2(1): 63–71.
21. Hall J.K., Spector P.E. Relationships of work stress measures for employees with the same job. *Work Stress.* 1991; 5(1): 29–35.
22. Sauter S.L., Swanson N.G. An ecological model of musculoskeletal disorders in office work. In: Sauter S.L., Moon S.D., editors. *Beyond Biomechanics: Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Work.* London, United Kingdom: Taylor & Francis, Inc; 1996.
23. Waters T.R. National efforts to identify research issues related to prevention of work-related musculoskeletal disorders. *J Electromyogr Kinesiol.* 2004; 14(1): 7–12
24. National Research Council and Institute of Medicine. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low back and upper*

*extremities*. Washington DC: Academy Press; 2001.  
25. Vassilaki M., Hurwitz E.L. Insights in public health: perspectives

on pain in the low back and neck: global burden, epidemiology, and management. *Hawaii Med J*. 2014; 73(4): 122–6.

## References

- Danilov A.N., Bezrukova G.A., Novikova T.A. The severity of the labor process as a determinant of the occupational risk to the health of agricultural workers. *Med. truda i prom. ekol*. 2017; 9: 59.
- Yakovleva N.V., Kosorotova N.S., Bulavina M.V. Issues of prevention of lumbosacral radiculopathy in coal miners. *Med. truda i prom. ekol*. 2016; 9: 5–10.
- Balagué F., Mannion A.F., Pellisé F., Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet*. 2012; 4; 379(9814): 482–91. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60610-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7)
- Hoy D., Bain C., Williams G. et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum*. 2012; 64(6): 2028–37. <https://doi.org/10.1002/art.34347>
- Walker B.F. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord*. 2000; 13(3): 205–17. <https://doi.org/10.1097/00002517-200006000-00003>
- Briggs A.M., Woolf A.D., Dreinhofer K. et al. Reducing the global burden of musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*. 2018; 96(5): 366–8. <https://doi.org/10.2471/BLT.17.204891>
- Delitto A., Erhard R.E., Bowling R.W. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. *Phys Ther*. 1995; 75(6): 470–85: discussion 485–9. <https://doi.org/10.1093/ptj/75.6.470>
- Hoy D., Brooks P., Blyth F., Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010; 24(6): 769–81. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.10.002>
- Kukushkin M.L., Tabeeva G.R., Podchufarova E.V.; Yaxno N.N. (red.). *Pain syndrome: pathophysiology, clinic, treatment. Clinical guidelines. 2<sup>nd</sup> ed.* M.: IMA-PRESS; 2014.
- Izzo R., Popolizio T., D'Aprile P., Muto M. Spinal pain. *Eur J Radiol*. 2015; 84(5): 746–56. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2015.01.018>
- Waters T.R., Dick R.B., Davis-Barkley J., Krieg E.F. A cross-sectional study of risk factors for musculoskeletal symptoms in the workplace using data from the General Social Survey (GSS). *J Occup Environ Med*. 2007; 49(2): 172–84. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e3180322559>
- Vandergrift J.L., Gold J.E., Hanlon A., Punnett L. Physical and psychosocial ergonomic risk factors for low back pain in automobile manufacturing workers. *Occup Environ Med*. 2012; 69(1): 29–34. <https://doi.org/10.1136/oem.2010.061770>
- Karasek R., Brisson C., Kawakami N., Houtman I., Bongers P., Amick B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol*. 1998; 3(4): 322–55. <https://doi.org/10.1037/1076-8998.3.4.322>
- Landsbergis P.A., Grzywacz J.G., LaMontagne A.D. Work organization, job insecurity, and occupational health disparities. *Am J Ind Med*. 2014; 57(5): 495–515.
- Clay R.A. The changing workplace, Researchers at the "Work, Stress and Health 2015" conference explored ways to improve and sustain employees' well-being. [Accessed June, 2016]. *Monitor on Psychology*. 2015; 46(8).
- Vignoli M., Guglielmi D., Balducci C., Bonfiglioli R.. Workplace Bullying as a Risk Factor for Musculoskeletal Disorders: The Mediating Role of Job-Related Psychological Strain. *Biomed Research International*. 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/712642>
- Khubchandani J., Price J.H. Workplace Harassment and Morbidity Among US Adults: Results from the National Health Interview Survey. *J Community Health*. 2015; 40(3): 555–63.
- Kivimaki M., Virtanen M., Vartia M., Elovainio M., Vahtera J., Keltikangas-Jarvinen L. Workplace bullying and the risk of cardiovascular disease and depression. *Occup Environ Med*. 2003; 60(10): 779–83.
- Lu M.-L., Nakata A., Park J.B., Swanson N.G. Workplace Psychosocial Factors Associated with Work-Related Injury Absence: A Study from a Nationally Representative Sample of Korean Workers. *Int J Behav Med*. 2014; 21(1): 42–52.
- Rogers K.A., Kelloway E.K. Violence at work: personal and organizational outcomes. *J Occup Health Psychol*. 1997; 2(1): 63–71.
- Hall J.K., Spector P.E. Relationships of work stress measures for employees with the same job. *Work Stress*. 1991; 5(1): 29–35.
- Sauter S.L., Swanson N.G. An ecological model of musculoskeletal disorders in office work. In: Sauter S.L., Moon S.D., editors. *Beyond Biomechanics: Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Work*. London, United Kingdom: Taylor & Francis, Inc; 1996.
- Waters T.R. National efforts to identify research issues related to prevention of work-related musculoskeletal disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004; 14(1): 7–12
- National Research Council and Institute of Medicine. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low back and upper extremities*. Washington DC: Academy Press; 2001.
- Vassilaki M., Hurwitz E.L. Insights in public health: perspectives on pain in the low back and neck: global burden, epidemiology, and management. *Hawaii Med J*. 2014; 73(4): 122–6.