

Читать
онлайн
Read
onlineШироков В.А.^{1,2}, Терехов Н.Л.¹, Потатурко А.В.¹

Роль физического перенапряжения и гиподинамии в развитии боли в нижней части спины

¹ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий», 620014, Екатеринбург, Россия;

²ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия

Введение. Боли в нижней части спины (БНЧС) имеют широкую распространённость среди населения трудоспособного возраста и являются частой причиной временной нетрудоспособности. Идентификация факторов рисков болей в спине необходима для решения экспертных вопросов и разработки мероприятий по профилактике заболеваемости.

Материалы и методы. Изучены распространённость и отношение шансов (OR) развития БНЧС у 2915 работающих с различными показателями тяжести трудового процесса и уровнями физической активности (ФА).

Результаты. По данным специальной оценки условий труда, вредный (3-й) класс тяжести трудового процесса в сравнении с 1-м и 2-м классами (оптимальный и допустимый) увеличивал распространённость БНЧС с 31,6 до 37,1% с OR = 1,27 при 95% CI (1,03–1,43), $p < 0,05$. При сравнении классов по отдельности и в сравнении с 1-м классом достоверных различий получено не было. По данным Международного опросника физической активности, распространённость БНЧС при интенсивной ФА 29,3% с OR = 1,5 при 95% CI (1,6–2,11), при низкой ФА 37,2% с OR = 2,15 при 95% CI (1,07–4,3). Наименьшая распространённость БНЧС выявлена при умеренном уровне ФА в течение всего дня (21,6%).

Ограничение исследования. Настоящее исследование имеет ограничение, связанное с несопоставимостью данных карт специальной оценки условий труда и Международного опросника физической активности.

Заключение. Получены данные об отсутствии достоверных различий в распространённости и отношении шансов развития БНЧС между рабочими по классам тяжести трудового процесса. Интенсивный и низкий уровни ФА оказывают сопоставимое влияние на развитие боли в нижней части спины. Работники с умеренным уровнем ФА имеют достоверно низкую распространённость БНЧС.

Ключевые слова: боль в нижней части спины; факторы риска; тяжесть трудового процесса; физическая активность

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, выполнено в соответствии с Европейской конвенцией о проведении клинических исследований (протокол № 1 от 18.06.2018 г.).

Для цитирования: Широков В.А., Терехов Н.Л., Потатурко А.В. Роль физического перенапряжения и гиподинамии в развитии боли в нижней части спины. *Гигиена и санитария*. 2023; 102(12): 1309–1314. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-12-1309-1314> <https://elibrary.ru/oxepdr>

Для корреспонденции: Терехов Никита Леонидович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. НПО «Клиника неврологии» ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, 620014, Екатеринбург. E-mail: terehovnl47@gmail.com

Участие авторов: Широков В.А. – концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, статистическая обработка, написание текста; Терехов Н.Л. – сбор материала и обработка данных, написание текста; Потатурко А.В. – сбор материала и обработка данных, написание текста. 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 финансовой поддержки.

Поступила: 30.10.2023 / Принята к печати: 15.11.2023 / Опубликована: 28.12.2023

Vasily A. Shirokov^{1,2}, Nikita L. Terekhov¹, Aleksey V. Potaturko¹

The role of physical overstrain and hypodynamia in the development of the low back pain

¹Yekaterinburg Medical-the Scientific Center for Prevention and Health Care for Plants Employees, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation;

²Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation

Introduction. The pain in the lower back (BCC) has a wide distribution among the working people's age and is a frequent cause of temporary disability. The identification of risk factors for the back pain is necessary to address expert issues and developing measures for prevention of incidence.

Materials and methods. There were studied prevalence odds ratio (OR) for the development of the low back pain (LBP) in two thousand nine hundred fifteen working patients with different indicators of hardness of the labour process and levels of physical activity (PA).

Results. According to the special assessment of the working conditions, the harmful (3rd) class of hardness of the labour process in comparison with the 1st and 2nd classes (optimal and permissible) increased the LBP prevalence from 31.6 to 37.1% with OR = 1.27 at 95% Ci (1.03–1.43), $p < 0.05$. No reliable differences were obtained under comparing classes separately with the 1st class. According to the International questionnaire of physical activity, the LBP prevalence under an intensive PA is 29.3% with OR = 1.5 at 95% CI (1.6–2.11), at a low PA – 37.2% with OR = 2.15 at 95% Ci (1.07–4.3). The smallest LBP prevalence was revealed in a moderate PA mode throughout the day (21.6%).

Limitations. The present study has a limitation associated with the inconsistency of cards for special assessment of working conditions and the International questionnaire cards.

Conclusion. Data were obtained about the absence of reliable differences in the distribution and odds ratio for the development of LBP between workers by classes of hardness of the labour process. Workers with moderate and low PA have reliably low LBP prevalence.

Keywords: low back pain; risk factors; the hardness of the labour process; physical activity

Compliance with ethical standards. The study is approved by the local ethical committee of Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, 141014, Russian Federation, was carried out in accordance with the European Convention on Clinical Research (Protocol No. 1 of June 18, 2018).

For citation: Shirokov V.A., Terekhov N.L., Potaturko A.V. The role of physical overstrain and hypodynamia in the development of low back pain. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(12): 1309–1314. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-12-1309-1314> <https://elibrary.ru/oxepdr> (In Russ.)

For correspondence: Nikita L. Terekhov, MD, PhD, senior researcher of the “Clinic of Neurology of the Yekaterinburg Medical - the Scientific Center for Prevention and Health Care for Plants Employees, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation. E-mail: terekhovnl47@gmail.com

Information about authors:

Shirokov V.A., <https://orcid.org/0000-0003-1461-1761>

Terekhov N.L., <https://orcid.org/0000-0001-7527-8099>

Potaturko A.V., <https://orcid.org/0000-0002-4457-7093>

Contribution. Shirokov V.A. — concept and design of research, material collection and data processing, statistical processing, writing text; Terekhov N.L. — collection of material and data processing, writing text; Potaturko A.V. — collecting material and data processing, writing text. 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: October 30, 2023 / Accepted: November 15, 2023 / Published: December 28, 2023

Введение

Боль в нижней части спины (БНЧС) является одной из самых частых причин обращений за медицинской помощью [1], а также одной из главных причин временной утраты трудоспособности в мире [2]. Эпизоды боли в спине в течение жизни отмечаются у 80–100% населения. У 10–20% пациентов трудоспособного возраста острая БНЧС трансформируется в хроническую, при этом пациенты испытывают социальную дезадаптацию из-за болевого синдрома. Эта группа характеризуется неблагоприятным прогнозом выздоровления, и на неё приходится до 85% всех затрат здравоохранения на лечение болей в спине [3, 4].

Поскольку пик распространённости БНЧС приходится на трудоспособный возраст, проблема болей в пояснице имеет и экономическую значимость. Экономический ущерб от болевого синдрома включает в себя не только прямые потери в виде непосредственных затрат на оказание медицинской помощи и социальные выплаты (в связи с временной или постоянной утратой трудоспособности), но и непрямые — в виде ущерба от непроизведённой работы и снижения работоспособности [3, 5]. Среди изученных профессиональных этиологических факторов риска наибольшее значение имеет физическое статическое (длительное сидение или стояние при фиксированной или неудобной рабочей позе) и динамическое перенапряжение (поднятие и перемещение значительных тяжестей, наклоны, ротация туловища во время работы) [6–11]. При этом в настоящее время неуклонно растёт количество служащих, ведущих сидячий образ жизни и страдающих от гиподинамии. Их труд, несмотря на высокую напряжённость, длительное нахождение в неблагоприятной рабочей позе, как правило, сидя, не считается тяжёлым, хотя в зарубежных публикациях описывается более высокая распространённость в этой группе работников скелетно-мышечных синдромов, в том числе БНЧС, при нахождении в положении сидя более трёх часов в день [12–18].

Многофакторность этиологии БНЧС и проблем, связанных с несоответствием оценки условий труда и распространённости данной патологии, обуславливают необходимость учёта физической активности не только в рабочее время, но и в бытовых производственных условиях. Однако в настоящее время проведение таких исследований затруднено из-за отсутствия физиолого-гигиенических критериев, на основании которых можно проводить оценку уровней физической активности как на производстве, так и в быту [19, 20].

Цель работы — провести анализ распространённости и шансов развития БНЧС по данным медицинских осмотров пациентов с различными уровнями тяжести трудового процесса и физической активности для разработки мероприятий по профилактике заболеваемости.

Материалы и методы

Для изучения распространённости и отношения шансов (OR) развития боли в нижней части спины было проведено одномоментное поперечное исследование. В условиях периодического медицинского осмотра обследованы 2915 работников крупных промышленных предприятий Свердловской области с различными неблагоприятными факторами производственной среды и уровнями физической активности.

Группы по тяжести трудового процесса формировались на основании данных о классах тяжести трудовой нагрузки (классы 1, 2, 3.1, 3.2). Группы по уровню физической активности (ФА) формировались по результатам анкетирования с использованием Международного опросника физической активности (International Questionnaire Physical Activity, IPAQ) [21], учитывающего различные физические нагрузки в течение суток: на работе, во время перемещения (ходьбы или езды на велосипеде), при выполнении домашней работы или работы в саду, в свободное время, при занятиях спортом, а также количество времени, проведённого сидя. Низкая ФА — это нагрузка, сопровождающаяся сжиганием энергии до 600 MET-мин/нед; умеренная ФА — нагрузка, сопровождающаяся сжиганием энергии от 600 MET-мин/нед до 3000 MET-мин/нед; интенсивная ФА сопровождается расходом энергии более 3000 MET-мин/нед.

На основании персонифицированного регистра 2915 работающих в разных условиях труда была рассчитана распространённость БНЧС и OR с 95%-м доверительным интервалом (CI). Для изучения возможных взаимосвязей между самими факторами риска использовались методы таблиц сопряжённости признаков и корреляционный анализ (коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена).

Величина профессиональной обусловленности нарушений здоровья устанавливалась согласно классификации Rosenthal J. в зависимости от OR [22]. Показатель OR в интервале 1–2,4 означает слабое влияние фактора, OR в интервале 2,5–3,9 — умеренное влияние, а OR ≥ 4 — высокое влияние.

Результаты

Распространённость БНЧС в целом среди женщин составила 10,8%, среди мужчин — 32,6%. Тяжесть труда является основной характеристикой трудового процесса, сопровождающегося преимущественной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат. При сравнении сформированных групп наличие вредного класса тяжести труда увеличивает распространённость с 31,7 до 37,1%. При этом OR = 1,27 с 95% CI 1,03–1,43 ($p < 0,05$) (табл. 1).

Для уточнения полученного результата было проведено сравнение по всем представленным классам тяжести труда. Так, у работающих в условиях тяжести труда 1-го класса

Таблица 1 / Table 1

Влияние тяжести трудового процесса (сравнение по группам) на распространённость и OR развития БНЧС
Prevalence and chance of developing LBP in workers with different levels of work severity (comparison by group)

Тяжесть труда Physical overload	Число обследованных, <i>n</i> Number of examined cases, <i>n</i>	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Классы 1; 2 / Class 1; 2	1802	31.6	1.27 (1.03–1.43)*	Слабая / Weak
Классы 3.1; 3.2 / Class 3.1; 3.2	943	37.1	1.27 (1.03–1.43)*	Слабая / Weak

Примечание. Здесь и в табл. 2–7: * – уровень достоверности, $p < 0,05$.
 Note: Here and in Tables 2–7: * – confidence level, $p < 0.05$.

Таблица 2 / Table 2

Влияние тяжести трудового процесса на распространённость и OR развития БНЧС
Prevalence and OR of developing LBP in workers with different classes of work hardness

Тяжесть труда Physical overload	Число обследованных, <i>n</i> Number of examined cases, <i>n</i>	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Класс 1 / Class 1	1502	19.6	–	–
Класс 2 / Class 2	300	26	1.44 (0.69–3.01)	Слабая / Weak
Классы 3.1 / Class 3.1	623	30.3	1.78 (0.87–3.63)	Слабая / Weak
Классы 3.2 / Class 3.2	320	27	1.51 (0.74–3.09)	Слабая / Weak

по сравнению с работающими в условиях класса 3.1 распространённость БНЧС увеличивается с 19,6 до 30,3% при OR = 1,44 с 95% CI 0,69–3,01. При сопоставлении классов 1 и 3.2 OR составляет 1,51 с 95% CI 0,74–3,09. При этом распространённость БНЧС у работающих в условиях класса 3.2 тяжести трудового процесса составляет 27%. Несмотря на полученные различия между группами, эти результаты не являются достоверно значимыми ($p > 0,05$) (табл. 2). Важно, что при сравнении классов 3.1 и 3.2 не выявлено нарастания распространённости БНЧС. Напротив, отмечено уменьшение с 30,3 до 27% соответственно. При этом OR составляет 0,85 с 95% CI 0,66–1,08 ($p > 0,05$).

По данным оценки влияния тяжести трудового процесса на распространённость и ОШ БНЧС и на основании полученных неоднозначных результатов была проведена оценка влияния отдельных подклассов тяжести труда: физической динамической нагрузки, массы поднимаемого и перемещаемого груза, рабочей позы.

Наличие неблагоприятных для здоровья уровней физической динамической нагрузки (классы 3.1–3.2) увеличивает вероятность возникновения БНЧС с OR = 5,22 и 95%

CI 3,5–7,81 ($p < 0,05$). Степень обусловленности, согласно классификации Rosenthal J., является высокой (табл. 3). Физическая динамическая нагрузка – достоверно значимый показатель, влияющий на возникновение БНЧС.

Поднятие и перемещение груза, оценённые как класс 3.1 и выше, увеличивают вероятность возникновения БНЧС с OR = 3,01 и 95% CI 2,41–3,75, различия статистически значимы ($p < 0,05$) (см. табл. 3). Подъём тяжёлого груза, осуществляемый при наклоне, наиболее неблагоприятно воздействует на поясничный отдел позвоночника с точки зрения биомеханики. Нагрузка на различные структуры позвоночно-двигательного сегмента столь существенна, что это может привести не только к перегрузке, но и к повреждениям межпозвонкового диска или фасеточного сустава. При оценке влияния рабочей позы на БНЧС выявлено увеличение распространённости с 35,21% у работающих в оптимальных условиях труда до 79,48% при наличии вредного уровня, при этом OR = 7,1 с 95% CI 5,65–8,94. Полученные результаты являются статистически достоверными ($p < 0,05$) (см. табл. 3). Таким образом, подтверждено, что длительное положение сидя, как и длительная работа стоя, в наклонён-

Таблица 3 / Table 3

Влияние физической нагрузки и массы поднимаемого груза на распространённость и OR развития БНЧС
The influence of physical load and the mass of lifted and moved loadings on the prevalence and OR of developing LBP

Фактор Factor	Класс Class	Число обследованных, <i>n</i> Number of examined cases, <i>n</i>	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Физическая динамическая нагрузка Physical dynamic load	1–2	2321	34.59	5.22 (3.50–7.81)*	Высокая / High
	3.1–3.2	128	73.43		Высокая / High
Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную Weight of loading lifted and moved manually	1–2	2081	32.62	3.01 (2.41–3.75)*	Высокая / High
	3.1–3.2	388	59.27		Высокая / High
Рабочая поза Working posture	1–2	1922	35.21	7.10 (5.65–8.94)*	Высокая / High
	3.1–3.2	535	79.48		Высокая / High

Таблица 4 / Table 4

Влияние общей ФА на распространённость и OR развития БНЧС**The influence of physical activity level on the prevalence and OR for occurrence of LBP**

Уровень общей физической активности General level of physical activity	Число обследованных, <i>n</i> Number of examined cases, <i>n</i>	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Низкая / Low	43	37.2	2.15 (1.07–4.3)*	Слабая / Weak
Умеренная / Moderate	222	21.6	–	–
Интенсивная / Intensive	1213	29.3	1,5 (1.6–2.11)*	Слабая / Weak

Таблица 5 / Table 5

Влияние ФА в рабочее время на распространённость и OR развития БНЧС**Influence of PA over work time of LBP prevalence and OR for developing of LBP**

Уровень общей физической активности General level of physical activity	Число обследованных, <i>n</i> Number of examined cases, <i>n</i>	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Низкая / Low	271	26.9	1.06 (0.72–1.55)	Слабая / Weak
Умеренная / Moderate	271	25.8	–	–
Интенсивная / Intensive	979	28.9	1.16 (0.86–1.58)	Слабая / Weak

Таблица 6 / Table 6

Влияние ФА вне рабочего времени на распространённость и OR развития БНЧС**Influence of PA out of work time on LBP prevalence and OR for developing of LBP**

Уровень общей физической активности General level of physical activity	Число обследованных, <i>n</i> Number of examined cases, <i>n</i>	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Низкая / Low	382	35.6	1.82 (1.33–2.49)**	Слабая / Weak
Умеренная / Moderate	414	23.3	–	–
Интенсивная / Intensive	727	26.7	1.2 (0.9–1.59)*	Слабая / Weak

Примечание. ** – уровень достоверности, $p < 0,001$.

Note: ** – confidence level, $p < 0.001$.

ной позе являются типичными неблагоприятными положениями тела, дающими наибольшую нагрузку на поясничный отдел позвоночника.

При оценке влияния общей ФА на развитие БНЧС выявлено, что наибольшая распространённость присуща работникам, имеющим интенсивный уровень ФА, который составляет 37,25%. При этом OR = 1,5 с 95% CI 1,6–2,11. На втором месте по распространённости БНЧС находятся работники, имеющие низкий уровень ФА (29,3%) с OR = 2,15 и 95% CI 1,07–4,3. Наиболее низкую распространённость БНЧС имели работники с умеренным уровнем ФА (21,6%) (табл. 4).

Результаты показывают, что умеренный уровень ФА является наиболее благоприятным для организма человека, в том числе для предотвращения спондилологических заболеваний, что даёт основания поддерживать данный уровень ФА с целью профилактики болей в спине. Для комплексной оценки влияния ФА было проведено сравнительное изучение влияния на развитие БНЧС различных уровней ФА в рабочее и нерабочее время. При сопоставлении полученных данных о ФА на работе не было получено достоверных отличий, хотя интенсивная ФА на работе влияет в большей степени (OR = 1,16 с 95% CI 0,86–1,58), чем работа с низ-

кой ФА (OR = 1,06 с 95% CI 0,72–1,55). При этом степень профессиональной обусловленности оценена по классификации Rosenthal J. как слабая. Данные результаты обусловлены и значительным преобладанием работников, имеющих интенсивный уровень ФА в рабочее время (табл. 5).

ФА вне рабочего времени наиболее чётко, достоверно и значимо влияет на распространённость БНЧС по сравнению с физической активностью, присутствующей на работе. Низкая физическая активность наиболее существенно повышает распространённость (35,6%) и вероятность возникновения БНЧС (OR = 1,82 при 95% CI 1,3–32,49). Таким образом, низкая ФА вне рабочего времени доказанно является наиболее неблагоприятным фактором, обуславливающим развитие боли в спине (табл. 6).

Нами также был проведён многофакторный анализ различных сочетаний уровней физической активности на работе и вне работы. Наибольшая распространённость и OR БНЧС выявлена в комбинации «Умеренная ФА на работе + Низкая ФА вне работы» (37%, OR = 2,89 с 95% CI 1,38–6,03) и комбинации «Интенсивная ФА на работе + Низкая ФА вне работы» (37%, OR = 2,96 с 95% CI 1,59–5,49). По классификации Rosenthal J., степень профессиональной обусловленности является умеренной в обоих случаях (см. табл. 5).

Таблица 7 / Table 7

Влияние комбинаций различных уровней ФА на распространённость и OR развития БНЧС
Influence of combinations of different levels of PA on LBP prevalence and OR for developing LBP

Комбинация факторов Combination of factors	Распространённость, % Prevalence, %	Отношение шансов (95%-й ДИ) Odds ratio (95% CI)	Степень (по J. Rosenthal) Degree (according to J. Rosenthal)
Интенсивная физическая активность на работе + Низкая физическая активность вне работы Intense physical activity at work + Low physical activity outside of work	37	2.96 (1.59–5.49)*	Умеренная Moderate
Умеренная физическая активность на работе + Низкая физическая активность вне работы Moderate physical activity at work + Low physical activity outside of work	37	2.89 (1.38–6.03)*	Умеренная Moderate
Низкая физическая активность на работе + Низкая физическая активность вне работы Low physical activity at work + Low physical activity outside of work	32	2.3 (1.13–4.67)*	Слабая Weak
Низкая физическая активность на работе + Интенсивная физическая активность вне работы Low physical activity at work + Intensive physical activity outside of work	29	2.07 (1.03–4.14)*	Слабая Weak
Интенсивная физическая активность на работе + Умеренная физическая активность вне работы Intense physical activity at work + Moderate physical activity outside of work	27	1.89 (1.01–3.51)*	Слабая Weak
Умеренная физическая активность на работе + Интенсивная физическая активность вне работы Moderate physical activity at work + Intense physical activity outside of work	27	1.83 (0.91–3.69)	–
Интенсивная физическая активность на работе + Интенсивная физическая активность вне работы Intense physical activity at work + Intense physical activity outside of work	26	1.75 (0.97–3.16)	–
Низкая физическая активность на работе + Умеренная физическая активность вне работы Low physical activity at work + Moderate physical activity outside of work	18	1.10 (0.49–2.49)	–
Умеренная физическая активность на работе + Умеренная физическая активность вне работы Moderate physical activity at work + Moderate physical activity outside of work	17	–	–

Наиболее низкая распространённость и OR БНЧС выявлена у комбинаций «Низкая ФА на работе + Умеренная ФА вне работы» – 18% с OR = 1,1 и 95% CI 0,49–2,49, а также при совместном влиянии факторов («Умеренная ФА на работе + Умеренная ФА вне работы») с распространённостью БНЧС 17%. Последний результат снова подтверждает предположение о том, что умеренная ФА имеет профилактическое воздействие на возникновение неспецифической боли в спине (табл. 7).

Обсуждение

Полученные данные об отсутствии достоверных различий в распространённости и OR БНЧС между работающими с различными классами тяжести трудового процесса могут свидетельствовать как о несовершенстве системы нормирования (данные карт специальной оценки условий труда), так и о роли, которую тяжесть труда играет в этиологии БНЧС. При изучении причинно-следственных связей многофакторных патологий, какой является поясничный болевой синдром, необходимо учитывать не только физические перегрузки в производственных условиях, но и ФА вне рабочего времени.

По результатам проведённого исследования получены данные, свидетельствующие о повышении распространённости и шансов развития БНЧС как при низкой, так и при интенсивной степени ФА у работающих в различных условиях труда. Если работник, занимающийся тяжёлым физическим

трудом, имеет низкую ФА вне работы, это также является фактором риска для возникновения БНЧС. Умеренная ФА наиболее благоприятна для профилактики БНЧС. Полученные данные о влиянии ФА на возникновение БНЧС подтверждают необходимость формирования комплекса мероприятий первичной и вторичной профилактики, направленных на снижение вероятности развития БНЧС. Поэтому из персонализированных профилактических программ целесообразно исключить низкую и интенсивную ФА вне рабочего времени, отдавая предпочтение умеренному уровню ФА.

Заключение

Полученные данные об отсутствии достоверных различий в распространённости и ОШ развития БНЧС между работающими с разными классами тяжести трудового процесса являются основанием для пересмотра гигиенического нормирования данного показателя, а также свидетельствуют о необходимости учёта непродуцированных факторов риска.

Высокий и низкий уровни ФА, по результатам анкетирования с использованием Международного опросника физической активности, оказывают сопоставимое влияние на развитие боли в нижней части спины у работающих в неблагоприятных производственных условиях. Наиболее низкую распространённость БНЧС имеют работники с умеренным уровнем ФА, что необходимо учитывать при разработке персонализированных профилактических мероприятий.

Литература

(п.п. 1–18, 21, 22 см. References)

19. Широков В.А., Потатурко А.В., Терехов Н.Л., Солодушкин С.И. Влияние профессиональных факторов риска на развитие нижнепоясничного болевого синдрома у рабочих промышленных предприятий. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(1): 80–84. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-80-84> <https://elibrary.ru/ielxcb>
20. Широков В.А., Терехов Н.Л., Потатурко А.В. К вопросу об эпидемиологической оценке производственных факторов риска развития нижнепоясничного болевого синдрома. В кн.: *Материалы 16-го Российского Национального Конгресса с международным участием «Профессия и здоровье»*. М.; 2021: 579–83. <https://doi.org/10.31089/978-5-6042929-2-1-2021-1-579-583> <https://elibrary.ru/uhgqzb>

References

1. Wu A., March L., Zheng X., Huang J., Wang X., Zhao J., et al. Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Ann. Transl. Med.* 2020; 8(6): 299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
2. Chen S., Chen M., Wu X., Lin S., Tao C., Cao H., et al. Global, regional and national burden of low back pain 1990–2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. *J. Orthop. Translat.* 2021; 32: 49–58. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2021.07.005>
3. Lo J., Chan L., Flynn S. A systematic review of the incidence, prevalence, costs, and activity and work limitations of amputation, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, back pain, multiple sclerosis, spinal cord injury, stroke, and traumatic brain injury in the United States: A 2019 update. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2021; 102(1): 115–31. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.04.001>
4. Fujiwara S., Zhao X., Teoh C., Jaffe D.H., Taguchi Y. Disease burden of fractures among patients with osteoporosis in Japan: health-related quality of life, work productivity and activity impairment, healthcare resource utilization, and economic costs. *J. Bone Miner. Metab.* 2019; 37(2): 307–18. <https://doi.org/10.1007/s00774-018-0916-1>
5. Blyth F.M., Briggs A.M., Schneider C.H., Hoy D.G., March L.M. The Global Burden of musculoskeletal pain – where to from here? *Am. J. Public Health.* 2019; 109(1): 35–40. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304747>
6. Amiri S. Longer working hours and musculoskeletal pain: a meta-analysis. *Int. J. Occup. Saf. Ergon.* 2023; 29(1): 1–16. <https://doi.org/10.1080/10803548.2022.2036488>
7. Zamri E.N., Hoe V.C.W., Moy F.M. Predictors of low back pain among secondary school teachers in Malaysia: a longitudinal study. *Ind. Health.* 2020; 58(3): 254–64. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2019-0106>
8. Bento T.P.F., Genebra C.V.D.S., Maciel N.M., Cornelio G.P., Simeão S.F.A.P., Vitta A. Low back pain and some associated factors: is there any difference between genders? *Braz. J. Phys. Ther.* 2020; 24(1): 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.01.012>
9. Becker B.A., Childress M.A. Nonspecific low back pain and return to work. *Am. Fam. Physician.* 2019; 100(11): 697–703.
10. Zelik K.E., Nurse C.A., Schall M.C. Jr., Sesek R.F., Marino M.C., Gallagher S. An ergonomic assessment tool for evaluating the effect of back exoskeletons on injury risk. *Appl. Ergon.* 2022; 99: 103619. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103619>
11. Landsbergis P., Johanning E., Stillo M., Jain R., Davis M. Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers. *Am. J. Ind. Med.* 2020; 63(5): 402–16. <https://doi.org/10.1002/ajim.23099>
12. Amiri S., Naserkhaki S., Parnianpour M. Effect of whole-body vibration and sitting configurations on lumbar spinal loads of vehicle occupants. *Comput. Biol. Med.* 2019; 107: 292–301. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2019.02.019>
13. Loy F.L., Yang S.Y., Chemat J., Tjan S.Y. Health professionals' referral practice and related healthcare utilization for people with low back pain in Singapore: A retrospective study. *Hong Kong Physiother. J.* 2019; 39(1): 1–14. <https://doi.org/10.1142/S101370251950001X>
14. Akkarakittichoke N., Waongnengarm P., Janwananukul P. The effects of active break and postural shift interventions on recovery from and recurrence of neck and low back pain in office workers: A 3-arm cluster-randomized controlled trial. *Musculoskelet. Sci. Pract.* 2021; 56: 102451. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2021.102451>
15. Karran E.L., Grant A.R., Moseley G.L. Low back pain and the social determinants of health: a systematic review and narrative synthesis. *Pain.* 2020; 161(11): 2476–93. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001944>
16. Tinitali S., Bowles K.A., Keating J.L., Haines T. Sitting posture during occupational driving causes low back pain; evidence-based position or dogma? A systematic review. *Hum. Factors.* 2021; 63(1): 111–23. <https://doi.org/10.1177/0018720819871730>
17. Lunde L.K., Koch M., Merkus S.L., Knardahl S., Wærsted M., Veiersted K.B. Associations of objectively measured forward bending at work with low-back pain intensity: a 2-year follow-up of construction and healthcare workers. *Occup. Environ. Med.* 2019; 76(9): 660–7. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-105861>
18. Bontrup C., Taylor W.R., Fliesser M., Visscher R., Green T., Wippert P.M., et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl. Ergon.* 2019; 81: 102894. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102894>
19. Shirokov V.A., Potaturko A.V., Terekhov N.L., Solodushkin S.I. The impact of occupational risk factors on the development of lower back pain in industrial workers. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(1): 80–84. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-80-84> <https://elibrary.ru/ielxcb> (in Russian)
20. Shirokov V.A., Terekhov N.L., Potaturko A.V. On the issue of epidemiological assessment of occupational risk factors for the development of lower lumbar pain syndrome. In: *Proceedings of the 16th Russian National Congress with International Participation «Profession and Health» [Materialy 16-go Rossiyskogo Natsional'nogo Kongressa s mezhdunarodnym uchastiem «Professiya i zdorov'e»]*. Moscow; 2021: 579–83. <https://doi.org/10.31089/978-5-6042929-2-1-2021-1-579-583> <https://elibrary.ru/uhgqzb> (in Russian)
21. Macek P., Terek-Derszniak M., Zak M., Biskup M., Ciepiela P., Krol H., et al. WHO recommendations on physical activity versus compliance rate within a specific urban population as assessed through IPAQ survey: a cross-sectional cohort study. *BMJ Open.* 2019; 9(6): e028334. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028334>
22. Strathearn L., Giannotti M., Mills R., Kisely S., Najman J., Abajobir A. Long-term cognitive, psychological, and health outcomes associated with child abuse and neglect. *Pediatrics.* 2020; 146(4): e20200438. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0438>