

Читать  
онлайн  
Read  
onlineШироков В.А.<sup>1,3</sup>, Вараксин А.Н.<sup>2</sup>, Кочурова Л.Л.<sup>3</sup>, Терехов Н.Л.<sup>3</sup>, Лепилина М.В.<sup>3</sup>

## Распространённость и факторы риска развития синдрома запястного канала у работников железнодорожного транспорта

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

<sup>2</sup>ФБГУН «Институт промышленной экологии» УрО РАН, 620990, Екатеринбург, Россия;

<sup>3</sup>ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора, 620014, Екатеринбург, Россия

**Введение.** Проведён сравнительный анализ распространённости и оценки рисков развития синдрома запястного канала (СЗК) в зависимости от профессии, возраста, стажа и индекса массы тела у 912 работников железнодорожного транспорта, работающих в условиях воздействия различных вредных факторов трудового процесса (общая и локальная вибрация, динамические и статические физические нагрузки, гиподинамия).

**Материалы и методы.** Было выделено три группы сравнения, различающиеся по условиям труда. В группу 1 были включены машинисты и их помощники ( $n = 304$ ), в группу 2 – монтажники пути ( $n = 298$ ), в группу 3 – сотрудники диспетчерско-операторской службы ( $n = 310$ ). Диагноз СЗК устанавливали на основании жалоб, клинической картины, углублённого нейроортопедического обследования по унифицированной методике, данных электронейромиографического обследования. Для статистического анализа данных использовали методы описательной статистики, логистической регрессии и сравнения долей на основе биномиального распределения.

**Результаты.** Риск возникновения СЗК у работников всех групп увеличивается в 1,65 раза на каждые 10 лет жизни. Самые высокие показатели распространённости заболевания выявлены в группе монтажников пути (10,3%). Шанс приобрести заболевание при увеличении ИМТ на единицу увеличивается в 1,17 и 1,19 раза у работников групп 2 и 3 соответственно. Сердечно-сосудистые заболевания оказывают наибольшее влияние на возникновение СЗК у работников группы 3 ( $OR = 8,58$ ); влияние на работников других групп слабее, но везде статистически значимо.

**Ограничения исследования.** Статья имеет ограничения по детализации условий труда в изучаемых группах сравнения.

**Заключение.** Установлено, что в группе машинистов и их помощников наибольший риск связан со стажем работы, у работников группы пути наибольшее значение приобретает возраст, в диспетчерско-операторской группе – индекс массы тела.

**Ключевые слова:** синдром запястного канала; профессиональный риск

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора (заключение ЛЭК № 3 от 12.07.2022 г.).

**Для цитирования:** Широков В.А., Вараксин А.Н., Кочурова Л.Л., Терехов Н.Л., Лепилина М.В. Распространённость и факторы риска развития синдрома запястного канала у работников железнодорожного транспорта. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(12): 1488-1492. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-12-1488-1492> <https://elibrary.ru/gzdchl>

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

**Участие авторов:** Широков В.А. – концепция и дизайн исследования, редактирование; Вараксин А.Н. – концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, редактирование; Кочурова Л.Л. – сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста; Терехов Н.Л. – статистическая обработка; Лепилина М.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, 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 спонсорской поддержки.

Поступила: 18.07.2022 / Принята к печати: 08.12.2022 / Опубликована: 12.01.2023

Vasily A. Shirokov<sup>1,3</sup>, Anatoly N. Varaksin<sup>2</sup>, Larisa L. Kochurova<sup>3</sup>, Nikita L. Terekhov<sup>3</sup>, Maria V. Lepilina<sup>3</sup>

## The prevalence and risk factors of the carpal tunnel syndrome in railway workers

<sup>1</sup>F.F. Erisman Federal Research Center for Hygiene, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation;

<sup>2</sup>Institute of Industrial Ecology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, 620108, Russian Federation;

<sup>3</sup>Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation

**Introduction.** We conducted a comparative analysis of the prevalence and assessed risks of developing the carpal tunnel syndrome in relation to occupation, age, length of employment, and the body mass index for nine hundred twelve railway workers exposed to various occupational risk factors, including whole-body and local vibration, dynamic and static exercise, and hypodynamia.

**Materials and methods.** The subjects were divided into three groups by working conditions. The first group included 304 drivers and their assistants, the second group was represented by 298 track fitters, and the third group consisted of 310 dispatchers. The carpal tunnel syndrome was diagnosed on the base of complaints, the clinical picture, an in-depth neural orthopedic examination according to a unified methodology, and electroneuromyography results. For statistical data analysis, descriptive statistics, logistic regression and comparison of shares based on the binomial distribution were used.

**Results.** The risk of developing the syndrome in workers of all groups demonstrated a 1.65-fold gain for every 10 years of life. The highest prevalence of the disease was established among the track fitters (10.3%). The odds of developing the syndrome increased by 1.17 and 1.19 times with a unit increase in the body mass index

Original article

in the workers of the second and third groups, respectively. Cardiovascular diseases were found to have the greatest impact on the occurrence of the carpal tunnel syndrome in the workers of the third group ( $OR=8.58$ ); their impact in other workers was weaker but always statistically significant.

**Limitations.** The article has limitations on detailing working conditions of the groups under study.

**Conclusion.** Our findings show in the group of drivers and their assistants, the highest risk of the carpal tunnel syndrome to be associated with the length of employment while in the groups of track fitters and dispatchers it was mainly determined by age and the body mass index, respectively.

**Keywords:** carpal tunnel syndrome; prevalence; occupational risk

**Compliance with ethical standards:** The study was approved by the Local Ethics Committee of the Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Minutes No. 3 of July 12, 2022.

**For citation:** Shirokov V.A., Varaksin A.N., Kochurova L.L., Terekhov N.L., Lepilina M.V. The prevalence and risk factors of the carpal tunnel syndrome in railway workers. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(12): 1488-1492. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-12-1488-1492> <https://elibrary.ru/gzdcnl> (In Russian)

**For correspondence:** Nikita L. Terekhov, MD, PhD, Researcher, Neurology Clinic, Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, 620014, Russian Federation. E-mail: [terekhovnl@gmail.com](mailto:terekhovnl@gmail.com)

#### Information about the authors:

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

Varaksin A.N., <https://orcid.org/0000-0003-2689-3006>

Kochurova L.L., <https://orcid.org/0000-0002-0250-1680>

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

Lepilina M.V., <https://orcid.org/0000-0003-1703-3573>

**Contribution:** Shirokov V.A. – concept and design of research, editing; Varaksin A.N. – concept and design of research, statistical processing, editing; Kochurova L.L. – collection and processing of material, statistical processing, text writing; Terekhov N.L. – statistical processing; Lepilina M.V. – concept and design of research, collection and processing the material, writing the text. *All co-authors* – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

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

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: July 18, 2022 / Accepted: December 8, 2022 / Published: January 12, 2023

## Введение

Компрессионно-ишемические невропатии занимают важное место в неврологической практике, так как составляют до трети заболеваний периферической нервной системы, причём чаще страдают лица наиболее трудоспособного возраста (30–50 лет) [1]. Синдром запястного канала (СЗК) – самый распространённый вид туннельной невропатии [2]. По разным данным, распространённость заболевания составляет 1,5–6% у взрослого населения и до 8% в определённых группах риска (работники в возрасте 40–60 лет) [3, 4]. Социальная значимость заболевания достаточно высока, поскольку при отсутствии адекватного лечения оно приводит к стойкой инвалидизации, в том числе лиц трудоспособного возраста [5].

Изученные этиологические факторы риска можно разделить на индивидуальные (пожилой возраст, женский пол, ожирение, ревматоидный артрит, сахарный диабет, гипотиреоз, акромегалия, беременность и травмы) и профессиональные. Факторы риска, связанные с работой, не перестают быть актуальными и в настоящее время: проводимые социальные исследования показывают достаточно высокую степень распространения физического ручного труда в России, зачастую сочетающегося с воздействием локальной вибрации, переохлаждением.

В России\*, Польше [6], Германии [7], Италии, США [8] синдром запястного канала считается профессиональным заболеванием. В англоязычных текстах часто встречается отождествление понятий «синдром запястного канала» и «хроническая травма от повторяющегося напряжения» (англ. repetitive strain injury, RSI; термин имеет множество синонимов: repetitive stress disorder, cumulative trauma disorder, occupational overuse injury). Многочисленными исследованиями подтверждён повышенный риск развития СЗК у работников, чей труд связан с воздействием вибрации, повторяющимися сгибательно-разгибательными движениями в лучезапястном суставе и пальцах, статическом напряжении, связанном с удержанием инструментов, неблагоприятном положении запястья, а также при их комбинации. В последнее время ставится под сомнение влияние работы на компьютере (компьютерной «мышью») на развитие СЗК [9].

\* Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».

В механизме развития СЗК в условиях физического перенапряжения верхних конечностей присутствуют мышечно-тонические и фиброзные изменения, отёк мышечно-связочных структур, формирующих анатомический канал нерва, а также длительная микротравматизация нерва, связанная, как правило, с профессиональной деятельностью [10].

**Цель исследования** – изучить распространённость синдрома запястного канала у работников ведущих профессий железнодорожного транспорта и профессиональные риски в зависимости от возраста, стажа и наличия сопутствующих заболеваний.

## Материалы и методы

Для выявления распространённости синдрома запястного канала у работников железнодорожного транспорта и определения связанных с заболеванием профессиональных рисков были осмотрены 912 работников железнодорожного транспорта. Было выделено три группы сравнения, различающиеся по условиям труда. В группу 1 включены машинисты и их помощники ( $n = 304$ ; средний возраст –  $42,7 \pm 8,7$  года, стаж работы –  $17,6 \pm 9,3$  года). Согласно санитарно-гигиенической классификации условий труда, у машинистов отмечается неритмичный график работы с нарушением суточного биоритма, бессистемные внутрисменные перерывы, монотонность производственной обстановки, неблагоприятные виброакустические условия, напряжение анализаторных функций, нерациональная рабочая поза. Группа 2 была представлена монтерами пути ( $n = 298$ ; средний возраст –  $40,7 \pm 9,3$  года, стаж работы –  $13,2 \pm 8,3$  года). Неблагоприятными производственными факторами в этой группе являются микроклимат, физическое перенапряжение, вынужденная рабочая поза, шум, психоэмоциональное напряжение, воздействие локальной вибрации, а также бактериально загрязнённая пыль. В группу 3 включены сотрудники диспетчерско-операторской службы ( $n = 310$ ; средний возраст –  $40 \pm 9,2$  года, стаж работы –  $13,3 \pm 8,2$  года). Труд лиц этой группы сопровождается выраженным психоэмоциональным напряжением, напряжением анализаторных функций, голосового аппарата, гиподинамией, работой в дневные и ночные смены.

Средний возраст был сопоставим во всех группах ( $41,1 \pm 9,1$  года, статистически значимые различия по Бонферрони отсутствуют). Трудовой стаж по специальности в

Таблица 1 / Table 1

**Характеристика групп обследованных работников**  
**Description of the groups of examined workers**

Характеристики групп Group characteristics	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3	Всего Total
Число обследованных, <i>n</i> / Number of workers, <i>n</i>	304	298	310	912
Возраст, лет / Age, years	42.7 ± 8.7	40.7 ± 9.3	40.0 ± 9.2	41.1 ± 9.1
Стаж работы, лет / Length of employment, years	17.6 ± 9.3	13.2 ± 8.3	13.3 ± 8.2	14.7 ± 8.8
Индекс массы тела / Body mass index	28.2 ± 4.2	27.7 ± 4.1	28.3 ± 3.6	28.1 ± 3.9
Распространённость синдрома запястного канала, % Prevalence of the carpal tunnel syndrome, %	6.7 (4.3–9.0)	10.3 (7.3–13.3)	4.7 (2.7–6.7)	7.2 (5.8–8.7)
Распространённость заболеваний сердечно-сосудистой системы, % Prevalence of cardiovascular diseases, %	32.7 (28.3–37.3)	12.3 (9.3–15.3)	9.7 (7.0–12.7)	18.2 (16.1–20.3)
Распространённость эндокринных заболеваний, % Prevalence of endocrine diseases, %	3.00 (1.33–4.73)	3.33 (1.70–5.03)	3.67 (2.03–5.67)	3.33 (2.33–4.33)
Распространённость заболеваний органов дыхания, % Prevalence of bronchopulmonary diseases, %	2.33 (1.00–4.00)	1.67 (0.67–3.00)	1.33 (0.33–2.30)	1.78 (1.11–2.56)

среднем составил  $14,7 \pm 8,8$  года (от 2 до 40 лет). Средний стаж работы был выше у рабочих группы 1 (машинисты и их помощники;  $p < 0,05$ ).

Диагноз синдрома запястного канала устанавливался на основании жалоб, проведения анкетирования, клинической картины, углублённого нейроортопедического обследования по унифицированной методике, данных электронейромиографического обследования (электронейромиография (ЭНМГ) выполнена на аппарате «Нейрон-Спектр «МВП» в специально оборудованном кабинете с постоянной температурой воздуха). Работа проведена на базе поликлиники № 2 НУЗ «Дорожная больница на станции «Свердловск-Пассажирский» ОАО «РЖД» в отделении медицинской профилактики, в рамках периодического медицинского осмотра. Все работники предъявляли направление от работодателя с указанием вредных производственных факторов, стажа работы в данной профессии, справку, заполненную цеховым терапевтом, с указанием имеющихся хронических заболеваний (форма НУ-2) и документ, удостоверяющий личность.

**Критерии включения** в исследование: стаж работы не менее 2 лет; лица, по результатам осмотра признанные годными к работе на основании приказов Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 19.12.2005 г. № 796 и от 12 апреля 2011 г. № 302н.

**Критерии исключения:** стаж работы менее 2 лет; лица, признанные в установленном порядке не годными к работе.

При наличии жалоб, данных анкетирования или клинических признаков, характерных для СЗК, работникам проводили ЭНМГ-обследование, которое позволяло исключить радикулопатии, полиневропатии, мультифокальные невропатии. Всего были обследованы 140 человек, на основании клинико-электронейромиографических данных диагноз установлен у 65.

Для статистического анализа данных использовали методы описательной статистики, логистической регрессии и сравнения долей на основе биномиального распределения.

## Результаты

Для показателей «возраст», «стаж» и «ИМТ» в табл. 1 указаны средние значения и стандартные отклонения, для распространённости СЗК и сопутствующих заболеваний – средние значения и 95%-й доверительный интервал (ДИ). Средний возраст работников был сопоставим во всех группах (статистически значимые различия по Бонферрони не обнаружены). Средний трудовой стаж оказался выше у рабочих группы 1 (машинисты и их помощники), различия с группами 2 и 3 статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Индекс массы тела был сопоставим во всех группах (статистически значимые различия не обнаружены). Наибольшая распространённость СЗК регистрируется в группе 2 ( $W_2 = 10,3\%$ ), что значимо отличается от показателя в группе 3 ( $W_3 = 4,7\%$ ): согласно критерию сравнения долей, основанному на биномиальном распределении, отличия  $W_2$  и  $W_3$  значимы на уровне  $p_{2-3} = 0,0087$ . Значимых различий в распространённости СЗК между остальными группами нет ( $p > 0,05$ ). Что касается сопутствующих патологий, статистически значимые различия ( $p < 0,0001$ ) наблюдаются в распространённости болезней сердечно-сосудистой системы в группах 1 и 2, а также в группах 1 и 3; различий между группами 2 и 3 нет ( $p = 0,30$ ). Распространённость болезней эндокринной системы и болезней органов дыхания невелика, и различий между группами нет (см. табл. 1).

В табл. 2 и 3 показан риск развития СЗК в зависимости от возраста и стажа приведены значения отношения шансов (в расчёте на 10 лет), доверительный интервал и  $p$ -значение, показывающие статистическую значимость отличия отношения шансов от единицы.

Риск возникновения СЗК у работников всех групп (последняя колонка таблицы) увеличивается в 1,65 раза на каждые 10 лет жизни. Наибольшее влияние возраста на распространённость СЗК наблюдается в группе 1 (машинисты и их помощники); для этой категории работников риск развития

Таблица 2 / Table 2

**Риск развития синдрома запястного канала у работников разных профессий в зависимости от возраста**  
**Age-specific risks of developing the carpal tunnel syndrome in workers of different occupations**

Показатель / Index	Группа 1 Group 1	Группа 2 Group 2	Группа 3 Group 3	Всего Total
Отношение шансов / Odds ratio	1.93	1.61	1.19	1.65
95%-й доверительный интервал / 95% confidence interval	1.05–3.56	1.06–2.44	0.82–2.81	1.23–2.24
$p$ -значение / $p$ -value	0.034	0.026	0.18	0.00089

Таблица 3 / Table 3

**Влияние стажа работы на развитие синдрома запястного канала**  
**The impact of the length of employment on the development of the carpal tunnel syndrome**

Показатель / Index	Машинисты Machinists	Монтёры пути Track fitters	Диспетчеры Dispatchers	Всего Total
Отношение шансов / Odds ratio	1.85	1.33	1.20	1.39
95%-й доверительный интервал / 95% confidence interval	1.11–3.08	0.86–2.06	0.63–2.27	1.06–1.83
<i>p</i> -значение / <i>p</i> -value	0.034	0.19	0.56	0.018

Таблица 4 / Table 4

**Влияние индекса массы тела на развитие синдрома запястного канала**  
**The impact of the body mass index on the development of the carpal tunnel syndrome**

Показатель / Index	Машинисты Machinists	Монтёры пути Track fitters	Диспетчеры Dispatchers	Всего Total
Отношение шансов / Odds ratio	1.05	1.17	1.19	1.13
95%-й доверительный интервал / 95% confidence interval	0.94–1.16	1.07–1.28	1.04–1.37	1.06–1.20
<i>p</i> -значение / <i>p</i> -value	0.39	0.00065	0.012	0.00011

Таблица 5 / Table 5

**Влияние сопутствующих заболеваний на возникновение синдрома запястного канала**  
**The impact of concomitant diseases on the occurrence of the carpal tunnel syndrome**

Сопутствующие заболевания Concomitant disease	Показатель / Index	Машинисты Machinists	Монтёры пути Track fitters	Диспетчеры Dispatchers
Болезни сердечно-сосудистой системы Cardiovascular diseases	Отношение шансов / Odds ratio	2.71	2.88	8.58
	95%-й доверительный интервал / 95% confidence interval	1.08–6.81	1.18–7.05	2.73–27.0
	<i>p</i> -значение / <i>p</i> -value	0.033	0.020	0.00022
Болезни эндокринной системы Endocrine diseases	Отношение шансов / Odds ratio	1.79	4.01	9.48
	95%-й доверительный интервал / 95% confidence interval	0.21–15.2	1.02–16.5	2.19–40.9
	<i>p</i> -значение / <i>p</i> -value	0.59	0.048	0.0025
Болезни органов дыхания Respiratory diseases	Отношение шансов / Odds ratio	2.40	6.11	–
	95%-й доверительный интервал / 95% confidence interval	0.27–21.2	1.01–38.4	–
	<i>p</i> -значение / <i>p</i> -value	0.43	0.049	–

СЗК увеличивается практически в 2 раза ( $OR = 1,93$ ). В группе 2 (монтёры пути) риск увеличивается в 1,61 раза. Наименьшее влияние возраста наблюдается, как и ожидалось, в диспетчерско-операторской группе ( $OR = 1,19$ ). Влияние возраста в группах 1 и 2 статистически значимо, у работников группы 3 влияние статистически незначимо.

Стаж работы является статистически значимым фактором риска только для работников группы 1 вследствие особенностей профессии (например, наличие вибрации на рабочем месте): шанс приобрести СЗК увеличивается в 1,85 раза на каждые 10 лет работы.

У монтёров пути и диспетчеров увеличение шанса появления СЗК равно 1,33 и 1,20 раза соответственно, и это увеличение не является статистически значимым ( $p > 0,05$ ).

У монтёров пути и диспетчеров (группы 2 и 3) присутствует статистически значимое влияние ИМТ на распространённость СЗК, шанс приобрести который при увеличении ИМТ на единицу увеличивается в 1,17 и 1,19 раза у работников групп 2 и 3 соответственно. В группе машинистов влияние ИМТ на развитие СЗК статистически незначимо (табл. 4).

Болезни сердечно-сосудистой системы оказывают наибольшее влияние на возникновение СЗК у работников группы 3 ( $OR = 8,58$ ); влияние на работников других групп слабее, но везде статистически значимо. То же самое можно сказать о болезнях эндокринной системы. Болезни органов дыхания оказывают наибольшее влияние на работников

группы 2; для работников группы 1 влияние незначимо, а у работников группы 3 влияние болезней органов дыхания на СЗК определить не удаётся, поскольку в этой группе нет ни одного случая заболевания болезнями органов дыхания среди работников с СЗК (табл. 5).

## Обсуждение

Синдром запястного канала является самым распространённым в структуре компрессионных нейропатий. В ряду изученных профессиональных этиологических факторов наибольшее значение придаётся физическому перенапряжению, воздействию локальной вибрации. При этом на развитие СЗК оказывают влияние другие многочисленные факторы, в том числе повышение массы тела, сопутствующие заболевания, пол, возраст и др. [6]. Также факторами риска являются травма в районе кисти, ожирение, сахарный диабет, ревматоидный артрит, амилоидоз, менопауза и беременность [11, 12]. Наличие разнообразных факторов риска затрудняет установление причинно-следственной зависимости и связи заболевания с профессией.

Нами получены данные, свидетельствующие о том, что сопутствующая патология сердечно-сосудистой системы существенно повышает риск развития СЗК во всех группах ( $p < 0,05$ ), но наибольшее влияние на возникновение СЗК она оказывает у работников группы 3 (диспетчеры, опера-



торы) (OR = 8,58). Повышение ИМТ увеличивает распространённость СЗК у монтеров пути (группа 2) и диспетчеров (группа 3). Шанс приобрести СЗК при увеличении ИМТ на единицу увеличивается в 1,17 и 1,19 раза у работников групп 2 и 3 соответственно.

При оценке влияния возраста риск возникновения СЗК у работников всех групп увеличивается в 1,65 раза на каждые 10 лет жизни. Полученные показатели согласуются с литературными данными о нарастании частоты развития СЗК с возрастом [13, 14]. Наибольшее влияние возраста на распространённость СЗК наблюдается у машинистов и их помощников.

К производственным факторам развития СЗК относят повторяющиеся однотипные рабочие движения, включающие сгибание и разгибание в запястье, статическое напряжение при удержании рабочего инструмента, локальную вибрацию. Сочетание этих воздействий и длительность стажа работы повышают риск формирования СЗК [7]. Стаж работы является статистически значимым фактором риска только у машинистов и их помощников. Шанс приобрести СЗК увеличивается в 1,85 раза на каждые 10 лет работы.

Особый интерес представляют полученные данные о влиянии стажа на развитие СЗК, поскольку этот показатель является одним из основных критериев связи заболевания с профессией. Получены данные, подтверждающие, что стаж работы является статистически значимым фактором риска только у работников группы 1 с увеличением шанса приобрести СЗК в 1,85 раза на каждые 10 лет работы. У монтеров пути и диспетчеров увеличение шанса появления СЗК равно 1,33 и 1,2 раза соответственно, и это увеличение не является статистически значимым ( $p > 0,05$ ). Машинисты электро-

зов подвергаются воздействию общей транспортной вибрации, не превышающей ПДУ, а трудовой процесс путей рабочих связан с воздействием локальной вибрации, превышающей ПДУ, и физическим перенапряжением, то есть именно тех факторов, которые рассматриваются как этиологические в развитии СЗК. На наш взгляд, парадоксальность полученных данных может быть связана с влиянием недооценённых факторов (конфаундеров) в группах, в том числе с наличием сопутствующей патологии. Это предположение подкрепляется и тем, что сопутствующая патология сердечно-сосудистой системы существенно повышает риск развития СЗК во всех группах ( $p < 0,05$ ), но наибольшее влияние оказывает на возникновение СЗК у работников группы 3 (диспетчеры, операторы), которая и являлась группой сравнения.

## Заключение

Самые высокие показатели распространённости (10,3%) и наибольший риск развития синдрома запястного канала выявлены в группе монтеров пути, работающих в условиях локальной вибрации, физического перенапряжения и неблагоприятного микроклимата. В группе машинистов и их помощников наибольший риск развития СЗК связан со стажем работы (OR = 1,85), в диспетчерско-операторской группе максимальное влияние на развитие СЗК оказывает индекс массы тела (OR = 1,19). Учитывая многофакторность возникновения синдрома запястного канала, необходимо более тщательно подходить к установлению причинно-следственных связей при решении экспертных вопросов, в том числе при установлении связи заболевания с работой.

## Литература

(п.п. 4, 6–9, 11–14 см. References)

1. Москвитин А.В., Васильев Ю.Н., Шабунина А.А., Быков Ю.Н., Секунда Ю.И. *Туннельные синдромы: аспекты патогенеза, мануальная и медикаментозная терапия*. Иркутск; 2013.
2. Шток А.В., Декопов А.В., Козлов А.В. Хирургические аспекты лечения патологии периферической нервной системы. В кн.: *Неврология: национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019.
3. Живолупов С.А., Самарцев И.Н., Рашидов Н.А., Нажмудинов Р.З., Воробьева М.Н., Кравчук А.Ю. Синдром карпального канала: от оптимизации дифференциальной диагностики к рациональной терапии. *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2019; (3): 7–12.
5. Супонева Н.А., Пирадов М.А., Гнедовская Е.В., Белова Н.В., Юсупова Д.Г., Вуйиш Н.Б. и др. Карпальный туннельный синдром: основные вопросы диагностики, лечения и реабилитации. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2016; (2): 91–7.
10. Бахтерева Е.В., Широков В.А., Лейдерман Е.Л., Кочурова Л.Л., Образцова Р.Г., Кривцова И.П. Раннее выявление и диагностика синдрома запястного канала на догоспитальном этапе. *Уральский медицинский журнал*. 2012; (10): 59–62.

## References

1. Moskvitin A.V., Vasil'ev Yu.N., Shabunina A.A., Bykov Yu.N., Sekunda Yu.I. *Tunnel Syndromes: Aspects of Pathogenesis, Manual and Drug Therapy [Tunnel'nye sindromy: aspekty patogeneza, manual'naya i medikamentoznaya terapiya]*. Irkutsk; 2013. (in Russian)
2. Shtok A.V., Dekopov A.V., Kozlov A.V. Surgical aspects of treating disorders of the peripheral nervous system. In: *Neurology: National Guidelines [Nevrologiya: natsional'noe rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. (in Russian)
3. Zhivolupov S.A., Samartsev I.N., Rashidov N.A., Nazhmudinov R.Z., Vorob'eva M.N., Kravchuk A.Yu. Carpal tunnel syndrome: from optimization of differential diagnosis to rational therapy. *Vestnik Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy akademii*. 2019; (3): 7–12. (in Russian)
4. Palmer K.T. Carpal tunnel syndrome: the role of occupational factors. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol*. 2011; 25(1): 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2011.01.014>
5. Suponeva N.A., Piradov M.A., Gnedovskaya E.V., Belova N.V., Yusupova D.G., Vuytsik N.B., et al. Carpal tunnel syndrome: diagnosis, treatment, rehabilitation (review). *Ulyanovskiy mediko-biologicheskij zhurnal*. 2016; (2): 91–7. (in Russian)
6. Zyluk A. Is carpal tunnel syndrome an occupational disease? A review. *Pol. Orthop. Traumatol*. 2013; 78: 121–6.
7. Giersiepen K., Spallek M. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. *Dtsch Arztebl. Int*. 2011; 108(14): 238–42. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0238>
8. Mondelli M., Giannini F., Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology*. 2002; 58(2): 289–94. <https://doi.org/10.1212/wnl.58.2.289>
9. Newington L., Harris E.C., Walker-Bone K. Carpal tunnel syndrome and work. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol*. 2015; 29(3): 440–53. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.04.026>
10. Bakhtereva E.V., Shirokov V.A., Leyderman E.L., Kochurova L.L., Obraztsova R.G., Krivtsova I.P. Early detection and diagnosis of the carpal tunnel syndrome in the prehospital setting. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2012; (10): 59–62. (in Russian)
11. Palmer K.T., Harris E.C., Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occup. Med. (Lond.)* 2007; 57(1): 57–66. <https://doi.org/10.1093/occmed/kql125>
12. Roquelaure Y., Ha C., Nicolas G., Pélrier-Cady M.C., Mariot C, Descatha A., et al. Attributable risk of carpal tunnel syndrome according to industry and occupation in a general population. *Arthritis Rheum*. 2008; 59(9): 1341–8. <https://doi.org/10.1002/art.24002>
13. Ibrahim I., Khan W.S., Goddard N., Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *Open Orthop. J*. 2012; 6: 69–76. <https://doi.org/10.2174/1874325001206010069>
14. Werner R.A., Hamann C., Franzblau A., Rodgers P.A. Prevalence of carpal tunnel syndrome and upper extremity tendinitis among dental hygienists. *J. Dent. Hyg*. 2002; 76(2): 126–32.