

Бахтерева Е.В.¹, Широков В.А.¹, Вараксин А.Н.², Панов В.Г.²

Оценка риска развития синдрома запястного канала от воздействия неблагоприятных производственных факторов

1 - ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; 2 - Институт промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург

Bahtereva E.V., Shirokov V.A., Varaksin A.N., Panov V.G.

Assessing the risk of carpal tunnel syndrome exposure occupational factors

Резюме

Целью настоящего исследования являлась оценка профессиональных рисков развития синдрома запястного канала с учетом специфики трудового процесса. На основании данных периодических медицинских осмотров проведен анализ распространенности синдрома запястного канала и оценки профессионального риска у 1000 работающих. Для анализа факторов риска (локальная вибрация, физические перегрузки, экспозиция фтора и др.), использовались однофакторный, двухфакторный, корреляционный анализ. Выявлена максимальная распространенность синдрома запястного канала в возрасте 40-49 лет, у работающих в условиях воздействия локальной вибрации, физических перегрузок более 10 лет. **Ключевые слова:** синдром запястного канала, распространенность, профессиональный риск

Summary

The aim of this study was to evaluate the occupational risks of carpal tunnel syndrome. The prevalence of carpal tunnel syndrome and quantification of occupational risk have 1000 employees. For the analysis of risk factors (local vibration, physical stress, exposure and other fluoride.) used one-way, two-factor, correlation analysis. Revealed highest incidence of carpal tunnel syndrome in the age 40-49 years, working in conditions of exposure to local vibration, physical overload for more than 10 years. **Keyword:** carpal tunnel syndrome, prevalence, occupational risk

Введение

Синдром запястного канала (СЗК) является междисциплинарной общеклинической проблемой [1, 2, 3, 4, 5]. По данным зарубежных исследований годовая заболеваемость СЗК, установленного на основании электрофизиологических критериев [3, 4, 5, 14], оценивается 0,5 – 5,1 на 1000 населения. Количество пациентов, направленных на хирургическое лечение, составляет 0,4 – 1,5 на 1000 населения [6, 7]. Показатель распространенности синдрома запястного канала в общей популяции колеблется от 1% до 25%. СЗК является одним из основных дорогостоящих заболеваний верхней конечности во всем мире [8]. СЗК представляет собой основную часть всех зарегистрированных профессиональных заболеваний во многих странах и составляет до 50% [1, 2, 8, 9, 11, 12, 14]. В России единый реестр профессиональных заболеваний периферической нервной системы отсутствует.

Синдром запястного канала является полиэтиологичным заболеванием, которое может быть обусловлено как общими заболеваниями (на их долю приходится 10-

20%), так и местными (80-90%) причинами. Основное значение среди общих причин занимают эндокринные нарушения, системные ревматические заболевания. Женский пол, ожирение, беременность, сахарный диабет, заболевания щитовидной железы, остеоартроз лучезапястных суставов имеют повышенный риск развития СЗК [8, 9, 10]. Среди местных причин выявлено влияние гипокинезии на развитие позиционных нейропатий от длительного статического положения, наличие перенесенных травм верхних конечностей.

Из изученных этиологических факторов в развитии СЗК наибольшее значение придается неблагоприятным производственным факторам. В частности, локальной вибрации, физическому перенапряжению. В настоящее время в промышленности доля ручного физического труда, несмотря на некоторую реконструкцию, остается преобладающей [8].

Существующие методические подходы к сбору и анализу данных о состоянии здоровья работающих во вредных условиях труда сопряжены с отсутствием

Таблица 1. Распространенность синдрома запястного канала для разных категорий в зависимости от стажа

№ п/п	Возрастные интервалы, лет	СКЗ, %	Количество рабочих	Средний стаж работы, лет
1	20-29	3,1	98	6,9
2	30-39	29,0	200	15,5
3	40-49	39,8	334	21,9
4	50 и старше	26,2	229	30,2
5	Общее количество	29,5	861	20,9

единых стандартов диагностики, влияющих на оценку риска для здоровья населения. Низкий уровень раннего выявления профессиональной патологии нервной системы обусловлен недостатками в организации и проведении предварительных и периодических медицинских осмотров, отсутствием корректного анализа полученных результатов. Оценка возможности развития СЗК в соответствии с выявлением конкретных факторов риска на рабочих местах необходима для составления программ профилактики, лечения и реабилитационных мероприятий [13, 14].

Целью настоящего исследования являлась оценка профессиональных рисков развития синдрома запястного канала с учетом специфики трудового процесса

Материалы и методы

На основании данных периодических медицинских осмотров (ПМО) проведен анализ распространенности синдрома запястного канала и количественной оценке профессионального риска у 1000 работающих (861 – мужчины, 139 женщин) в различных условиях труда промышленных предприятий Свердловской области: локальной вибрации (ЛВ), физических динамических нагрузок (ФДН), физических статических нагрузок (ФСН), токсического действия фторидов алюминия, шума, общей вибрации. Диагноз синдрома запястного канала устанавливался в соответствии с общепризнанными критериями [15, 16].

Работа выполнена при поддержке программы Президиума УрО РАН "Фундаментальные науки - медицине" (грант № 15-3-2-10). Для анализа факторов риска использовались однофакторные и двухфакторные таблицы описательной статистики, содержащиеся в модуле ANOVA статистического пакета Statistica for Windows. В качестве независимых переменных использовались факторы риска (например, локальная вибрация, экспозиция фтором и др.), результирующим показателем была выбрана распространенность патологии, например, СЗК (в долях или процентах). В ряде случаев использовалось наглядное представление таблиц описательной статистики в виде графиков.

Для факторов риска использованы методы расчета дополнительного и относительного рисков. Статистическая значимость эффекта определялась путем расчета доверительного интервала по методике: Флейс Дж: если 95%-й доверительный интервал не захватывает единицу, эффект признается статистически значимым на уровне значимости 0,05 ($p < 0,05$).

Для оценки влияния на распространенность патологии непрерывных факторов риска (возраст, стаж работы, индекс массы тела) использована логистическая регрессия (Statistica for Windows).

Для изучения возможных взаимосвязей между категориальными факторами риска использовались методы таблиц сопряженности признаков. Статистическая значимость связи между факторами оценивалась по критерию хи-квадрат, сила связи определялась коэффициентом ранговой корреляции Спирмена или критерием "Фи".

Все пациенты проходили углубленное неврологическое обследование с проведением провокационных компрессионных тестов, исследованием всех видов чувствительности, двигательной и рефлекторной сферы, электронейромиографическое исследование нервов верхних конечностей (срединного, локтевого, лучевого, мышечнокожного, подмышечного) по стандартной схеме в специально оборудованном кабинете с постоянной температурой, влажностью и достаточной вентиляцией. Исследование позволяло исключить поражения периферических нервов на разных уровнях (радикулопатии, плексопатии), мультифокальных нейропатий, полинейропатии.

Результаты и обсуждение

По результатам клинко-эпидемиологического обследования 1000 рабочих распространенность СЗК составила 29,5%. В зависимости от возраста наблюдалось увеличение распространенности СЗК с 3,1% в группе 20-29 лет до 29,0% в возрастной группе 30-39 лет (табл.1.).

Максимальное значение (39,8%) фиксировалось в группе 40-49 лет. В последней возрастной категории (50 лет и старше) распространенность СЗК падает до 26,2%, что можно объяснить уменьшением количества работающих во вредных условиях после достижения льготного пенсионного возраста.

Анализ влияния стажа на распространенность СЗК показал, что работа в неблагоприятных условиях более 10 лет повышает распространенность СЗК с 5% до 33,9% и сохраняется во всех стажевых группах, несмотря на уменьшение количества контактирующих с ЛВ и ФДН, ФСН в группе 20 лет и более (табл.2).

Максимальная распространенность наблюдается в стажевой группе 10-14 лет. Влияние стажа на развитие СЗК более выраженное, чем возраста.

Один из основных факторов риска развития СЗК – локальная вибрация. Распространенность СЗК увеличивается в группе обследованных, работающих в условиях

Таблица 2. Распространенность синдрома запястного канала в зависимости от стажа и наличия вредных производственных факторов

№ п/п	Стаж, лет	Количество	СЗК, %	Средний возраст, лет	ЛВ, %	ФДН, %	ФСН, %
1	1-9	120	5,0	30,0	23,1	14,2	0,18,2
2	10-14	112	33,9	38,7	49,5	36,4	36,4
3	15-19	146	33,6	40,8	42,5	38,4	39,7
4	20 и более	481	33,5	47,8	34,9	31,5	27,2
5	Общее количество	859	29,6	42,9	36,4	30,9	29,3

Таблица 3. Профессиональные риски развития синдрома запястного канала у работающих в условиях локальной вибрации в различных возрастных группах

№ п/п	Возрастные категории	Дополнительный риск	Относительный риск
1	20-29 лет	1,26	1,46
2	30-39 лет	27,3	2,67
3	40-49 лет	27,0	1,93
4	50 и старше	22,6	2,11

воздействия ЛВ по сравнению с группой, не имеющей данного вредного фактора, с 20,4% до 45,7%. В результате двухфакторного анализа распространенности СЗК в зависимости от наличия локальной вибрации и возраста установлено, что в каждой возрастной категории у работающих с ЛВ распространенность СЗК увеличивается.

Относительный риск развития СЗК от воздействия ЛВ по возрастным категориям достоверно увеличивается после 29 лет, максимально выражен в 30-39 лет и составляет 2,67 (табл.3). Таким образом, вклад ЛВ в развитие СЗК составляет более 50%. Дополнительный риск влияния ЛВ на развитие СЗК по сравнению с неработающими в условиях ЛВ составил 27,3-22,6%.

Дополнительный риск ЛВ в первой возрастной категории очень мал, в остальных – соизмерим. Относительный риск меньше всего в первой возрастной категории, в остальных – соизмерим.

Относительный риск повышается при стаже работы более 10 лет, максимально выражен в группе 14-19 лет и составляет 2,85 и 3,07 соответственно (60% и более влияние ЛВ на развитие СЗК) (табл.4). В двухфакторном эксперименте сильное влияние оказывало сочетание ЛВ и ФДН, которое дает увеличение развития СЗК с 20,4% (при отсутствии двух факторов) до 54,4% (при наличии одновременно двух факторов). Стоит отметить, что добавление одного фактора на фоне отсутствия другого не увеличивает распространенность онемения.

Влияние ЛВ и ФСН имеет подобную тенденцию. Увеличение распространенности СЗК с 20,5% (при отсутствии двух факторов) до 56,7% (при наличии одновременно двух факторов). Наличие ЛВ и фторидов алюминия (AlF3) значительно повышает распространенность СЗК с 17,2% до 52,7%. Локальная вибрация без AlF3 гораздо опаснее, чем AlF3 без вибрации.

Выявлено влияние сопутствующей патологии в сочетании с другими факторами риска на развитие синдрома запястного канала. Корреляционный анализ между распространенностью СЗК и наличием артериальной гипертензии (коэффициент корреляции 0,78). Наличие АГ у работающих в условиях воздействия ЛВ повышает риск развития СЗК по сравнению с группой пациентов с нормальными показателями артериального давления (рис.1). Двухфакторный анализ показал, что наличие одновременно АГ и ЛВ повышает распространенность СЗК сильнее, чем суммирование влияний каждого фактора в отдельности.

Средняя распространенность СЗК у обследованных пациентов составляет 28,9%. Самая низкая распространенность СЗК отмечена у некурящих работающих вне воздействия ЛВ – 16,7%. Распространенность в группе курящих выше и составляет 21,8%. Одновременное воздействие двух анализируемых факторов (ЛВ и курение) существенно повышает распространенность СЗК – 43,8%.

Таблица 4. Профессиональные риски развития синдрома запястного канала у работающих в условиях локальной вибрации в различных стажевых группах

№ п/п	Стаж	Дополнительный риск, %	Относительный риск (95%ДИ)
1	1-9 лет	3,11	1,72 (0,33 - 8,90)
2	10-14 лет	33,1	2,85 (1,54 - 5,29)
3	14-19 лет	37,0	3,07 (1,84 - 5,12)
4	20 и более	20,2	1,76 (1,38 - 2,25)

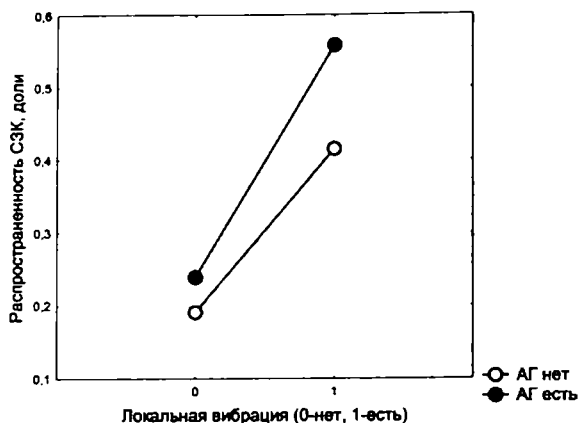


Рис.1 Двухфакторный анализ влияния артериальной гипертензии и локальной вибрации на развитие синдрома запястного канала

Выявлена корреляция между распространенностью СЗК и перенесенными травмами верхних конечностей (коэффициент корреляции 0,78). При наличии ЛВ и травм СЗК выявлен почти у 60% работников.

Выявлена корреляционная связь между распространенностью СЗК и патологией желудка (коэффициент корреляции 0,56).

У работающих в условиях алюминиевого производства имеется корреляционная связь между распространенностью СЗК и патологией суставов верхних конечностей (коэффициент корреляции 0,74).

Для двух факторов риска (ЛВ и фториды алюминия) наибольшим относительным риском обладает фактор риска ЛВ в группе без фторидов алюминия; максимальным дополнительным риском обладает ЛВ в группе с фторидами алюминия. Относительный риск двух факторов риска относительно отсутствия обоих факторов равен 3,07. Причем влияние двух факторов значительно сильнее, чем каждого из них отдельно.

Заключение

Таким образом, на основании проведенного исследования выявлено, что к основным факторам риска для развития СЗК у работающих в неблагоприятных условиях труда, относятся локальная вибрация, физические статические и динамические нагрузки, фториды алюми-

ния, стаж работы во вредных условиях более 10 лет. Выявлены корреляционные связи распространенности СЗК с перенесенными травмами верхних конечностей, артериальной гипертензией, курением.

Полученные результаты позволяют информировать работников, работодателей, страховые компании о возможных рисках развития СЗК, а также рекомендовать работодателям совершенствовать организационно-технические, лечебно-профилактические, административно-правовые регуляторные механизмы. ■

Бахтерева Е. В., к.м.н., старший научный сотрудник НПО «Клиника неврологии» ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; **Широков В. А.**, д.м.н., профессор, руководитель НПО «Клиника неврологии» ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; **Вараксин А. Н.**, д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник математического моделирования в экологии и медицине Института промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург; **Панов В. Г.**, к.ф.-м.н., доцент, зав. лаб. математического моделирования в экологии и медицине Института промышленной экологии УрО РАН, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку – Бахтерева Елена Владимировна, 620102, г. Екатеринбург, ул. Московская, 12, тел. (343) 353-14-73, E-mail: elenbahtereва@mail.ru

Литература:

1. Значение производственных факторов в этиологии нейропатий верхних конечностей / В. А. Широков Е. В. Бахтерева, И. П. Кривцова, О. П. Юн // Уральский медицинский журнал. – 2009. – №5. – С. 118–120.
2. Раннее выявление и диагностика синдрома запястного канала на догоспитальном этапе. Бахтерева Е.В., Широков В.А., Лейдерман Е.Л., Кочурова Л.Л., Образцова Р.Г., Кривцова И.П. Уральский медицинский журнал. 2012. № 10. С. 59-62.
3. Nordstrom DL, DeStefano F, Vierkant RA, Layde PM. Incidence of diagnosed carpal tunnel syndrome in a general population. *Epidemiology*. 1998;9:342–5. [PubMed]
4. Mondelli M, Giannini F, Giacchi M. Carpal tunnel syndrome incidence in a general population. *Neurology*. 2002;58:289–94. [PubMed]
5. Bland JDP, Rudolfer SM. Clinical surveillance of carpal tunnel syndrome in two areas of the United

- Kingdom, 1991–2001. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003;74:1674–9. [PMC free article] [PubMed]
6. Stevens JC, Sun S, Beard CM, O'Fallon WM, Kurtland LT. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology*. 1988;38:134–48. [PubMed]
 7. Rossignol M, Stock S, Patry L, Armstrong B. Carpal tunnel syndrome: what is attributable to work? *The Montreal Study*. *Occup Environ Med*. 1997;54:519–523. [PMC free article] [PubMed]
 8. National Research Council. *Musculoskeletal Disorders and the Workplace: Low back and Upper Extremity musculoskeletal disorders*. Washington DC: National Academy Press; 2001. *The National Academy of Sciences*.
 9. Stevens JC, Beard CM, O'Fallon WM, Kurland LT. Conditions associated with carpal tunnel syndrome. *Mayo Clin Proc*. 1992;67:541–8. [PubMed]
 10. Atcheson SG, Ward JR, Lowe W. Concurrent medical disease in work-related carpal tunnel syndrome. *Arch Intern Med*. 1998;158:1506–12. [PubMed]
 11. Silverstein B, Welp E, Nelson N. Claims incidence of work-related disorders of the upper extremities: Washington State, 1987 through 1995. *Am J Indust Med*. 1998;88:1827–33. [PMC free article] [PubMed]
 12. Silverstein B, Viikari-Juntura E, Kalat J. Use of the prevention index to identify industries at high risk of work-related musculoskeletal disorders of the neck, back, and upper extremities in Washington State, 1990–1998. *Am J Ind Med*. 2002;41:149–69. [PubMed]
 13. Punnett L, Wegman DH. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004;14:13–23. [PubMed]
 14. Roquelaure Y, Ha C, Pelier-Cady MC, Nicolas G, Descatha A, Leclerc A, et al. Work increases the incidence of carpal tunnel syndrome in the general population. *Muscle Nerve*. 2008;37:477–82. [PubMed]
 15. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, et al. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. *Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology and American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation Neurology*. 2002;58:1589–92. [PubMed]
 16. Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, de Krom M, Franklin G, Franzblau A, et al. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiological studies. *Am J Public Health*. 1998;88:1447–51. [PMC free article] [PubMed]