



Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Комплексная оценка влияния производственных и индивидуальных факторов риска на развитие синдрома запястного канала

БАХТЕРЕВА Е.В., ШИРОКОВ В.А., ВАРАКСИН А.Н.

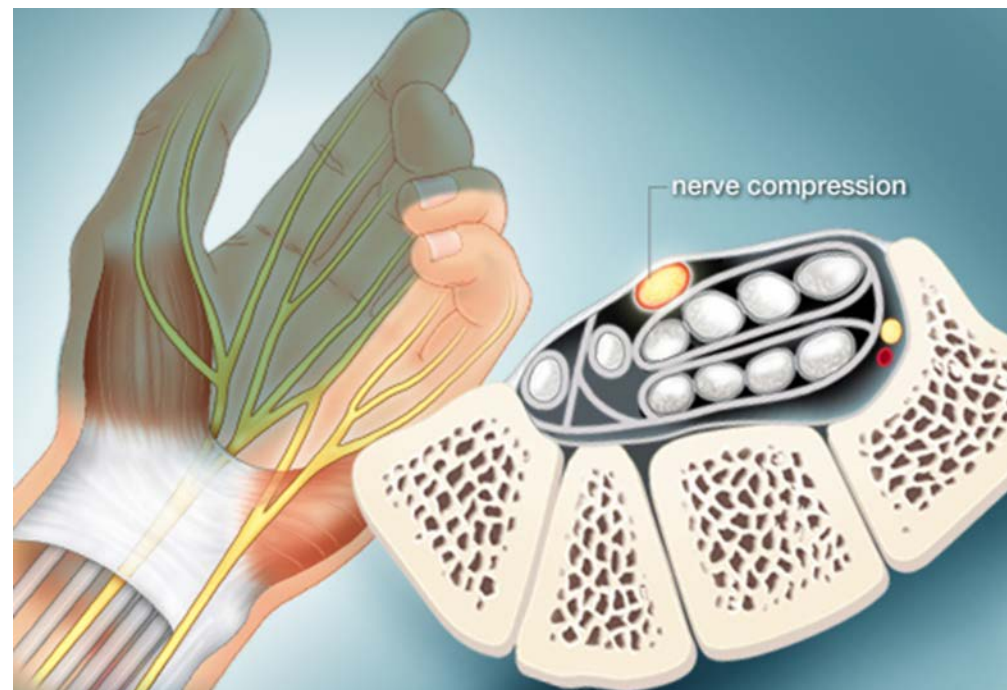
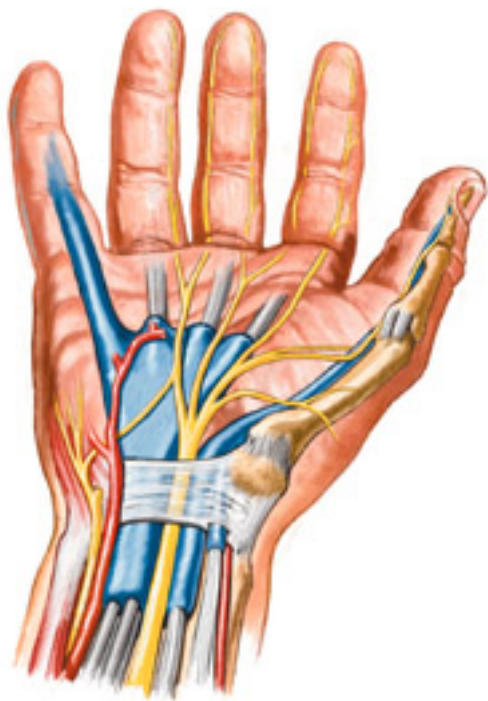
Актуальность проблемы

Заболевания периферической нервной системы в структуре причин временной нетрудоспособности в России составляют 7-10%, приводя к значительному снижению качества жизни пациентов [М.М. Одинак, 2009; Ю.Н. Быков, Г.Ю. Левина, 2015]

Радикулопатии, плексопатии и мононевропатии объединены в группу фокальных периферических невропатий [G. Fuller 2003; О.С. Левин, 2005]. Наиболее распространенным среди мононевропатий является синдром запястного канала, который по результатам эпидемиологических исследований составляет от 1,8% до 25% популяции [I.Atroshi et al., 1999; Dale A.M, 2013; Khedr, E. M., 2016]

В англоязычных текстах часто встречается отождествление понятия "синдром карпального канала" понятию "хроническая травма от повторяющегося напряжения" (англ. repetitive strain injury, RSI; термин имеет множество синонимов: repetitive stress disorder, cumulative trauma disorder, occupational overuse injury и др.).

Компрессия срединного нерва в запястном (карпальном) канале



В странах Европы (Англия, Швеция, Финляндия) в структуре профессиональной заболеваемости и «заболеваний, связанных с работой», преобладает патология скелетно-мышечной патологии.

Например, в США 50% всей профессиональной патологии составляет заболевание срединного нерва - синдром карпального (запястного) канала.

Rempel DM, Harrison RJ, Barnhat S: Work-related cumulative trauma disorders of of the upper extremity. JAMA 267:838, 1992)

Факторы риска

```
graph TD; A[Факторы риска] --> B[Немодифицируемые]; A --> C[Модифицируемые];
```

Немодифицируемые

- генетически детерминированная узость каналов
- неполноценность нервных волокон
- женский пол
- возраст

Модифицируемые

Общие

Местные

- производственные
- травмы: перелом луча в «типичном месте»

Факторы риска (общие)

сахарный диабет

гипотиреоз

коллагеноз

менопауза

беременность

остеоартроз лучезапястного сустава

прием НПВС, контрацептивов

Факторы риска СЗК (местные)

- Статическое и динамическое перенапряжение мышечно-связочного аппарата
- Вибрация 9
- Переохлаждение 8
- Работа на компьютере? 7 vs 5 6



Болезни офисных работников («офисный синдром»)

- Головные боли
- Боли в шее, спине
- **Синдром «компьютерной мышки»
(синдром запястного канала)**
- Сердечно-сосудистые заболевания
- Синдром «сухого глаза»
- Гастрит и язва желудка
- Геморрой и трещины прямой кишки
- Воспаление органов малого таза
- Синдром хронической усталости («выгорания»)
- Варикозное расширение вен, тромбофлебит



Сложности этиологической диагностики заболеваний периферической нервной системы

- неспецифичность клинических проявлений периферических невропатий
- многофакторная этиология и сложность оценки профессиональных рисков заболеваний невропатий рук
- отсутствие общепринятых методик, используемых при проведении первичных и периодических медицинских осмотров.
- отсутствие гигиенического нормирования локальных и узколокальных нагрузок

Цель исследования

Идентификация профессиональных рисков синдрома запястного канала у работающих в различных условиях труда

Дизайн исследования

Поперечное клинико-эпидемиологическое обследование 1060 работающих в условиях периодических медицинских осмотров

Методы математической обработки данных

При оценке профессионального риска учитывались **зависимая** (распространенность) и **независимые** переменные (возраст, стаж, локальная вибрация, физическая нагрузка, экспозиция фтором, сопутствующая патология)

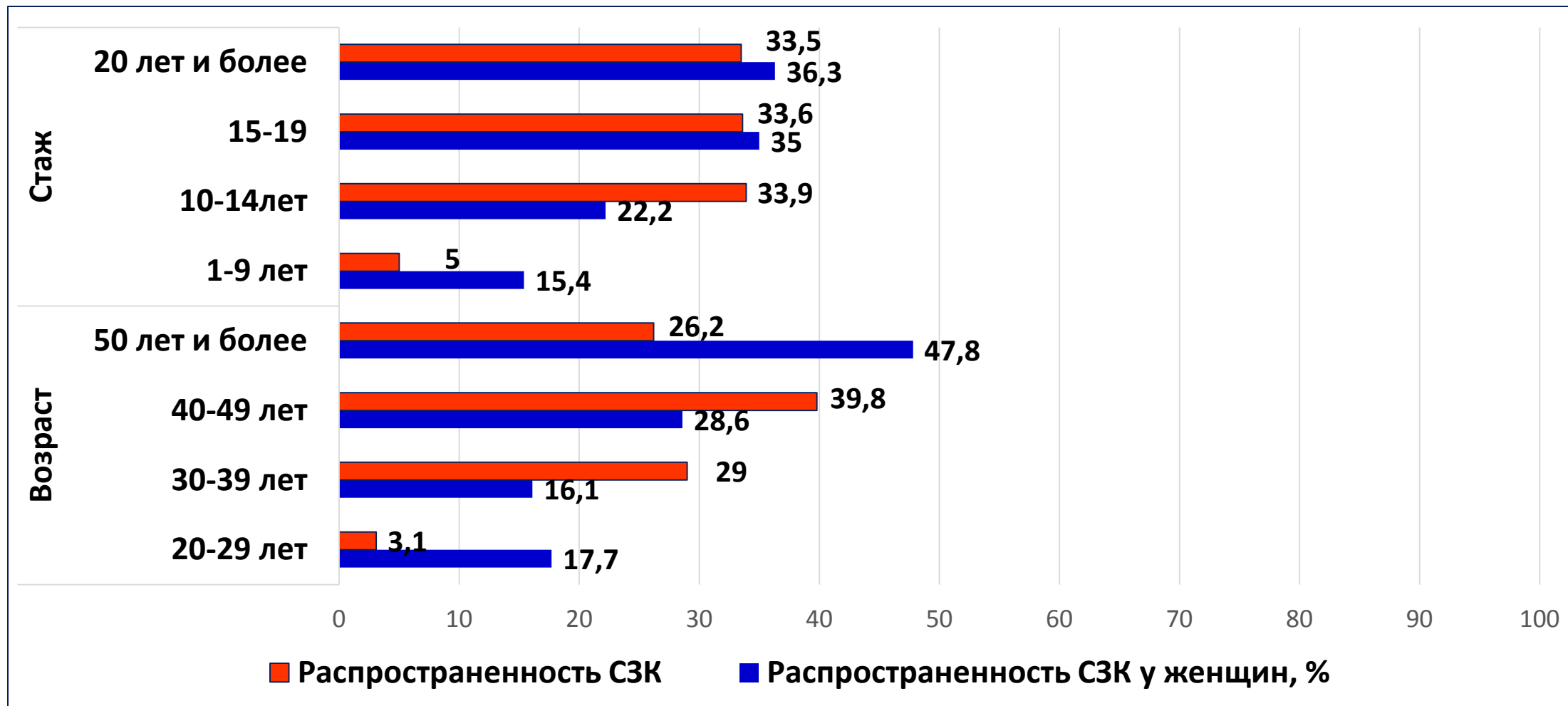
Рассчитывали дополнительный и относительный риски. Статистическая значимость эффекта определяли путем расчета 95%-го доверительного интервала. При изучении двухфакторных эффектов определяли тип комбинированного (совместного) действия двух факторов: аддитивность, синергизм и антагонизм. Для построения прогностических моделей использовали дискриминантный анализ (метод Фишера)

Для изучения возможных взаимосвязей между самими факторами риска использовали методы таблиц сопряженности признаков и корреляционный анализ (пакет прикладных программ «SPSS 14.0»). Для оценки влияния факторов риска использовали логистическую регрессию.

Априорный профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы

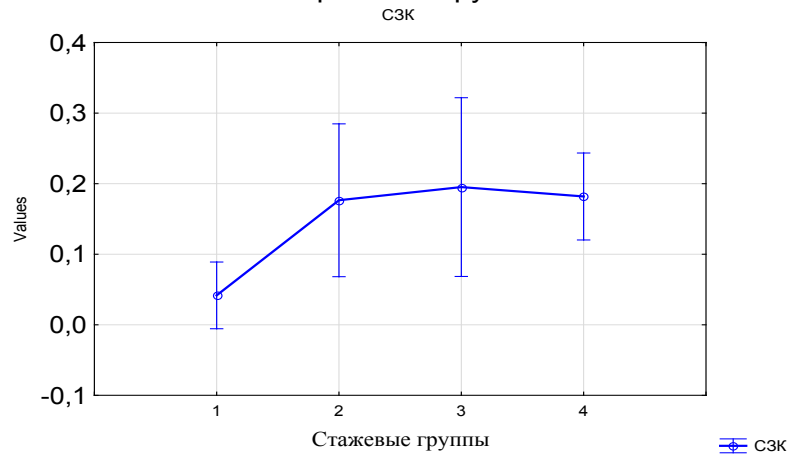
Специальность	Вибрация локальная класс условий труда	Вибрация общая, класс условий труда	Физические перегрузки, класс условий труда	Фториды класс условий труда	Категория профессионального риска	Интегральная оценка
Богословский алюминиевый завод (РУСАЛ Холдинг)						
Электролизник расплавленных солей	3.4	3.3	3.2	3.2	Очень высокий	3.4
Анодчик	2	2	3.2	3.2	Высокий	3.2
Аппаратчик	1	2-3.1	1	3.1	Умеренный	3.1
Слесарь-ремонтник	3.1	3.1	3.2	3.1	Высокий	3.2
Чистильщик	2	1	3.2	3.1	Очень высокий	3.3
Агломератчик	2	2	2	3.1	Умеренный	3.1
Машинист крана	2	2	2-3.1	-	Умеренный	3.1
Электромонтер	-	-	2	-	Средний	2
ОАО «Севуралбокситруда» (РУСАЛ Холдинг)						
Проходчик	3.2	2	3.2	-	Очень высокий	3.3
ГРОЗ	3.2	2	3.2	-	Очень высокий	3.3

Распространенность СЗК у женщин и мужчин в зависимости от возраста и стажа (однофакторный анализ)

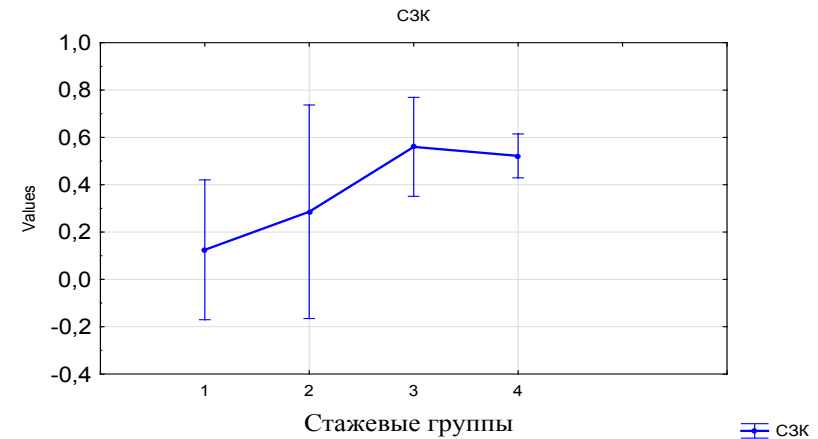


Распространенность синдрома запястного канала у работающих в различных условиях в зависимости от стажа и возраста

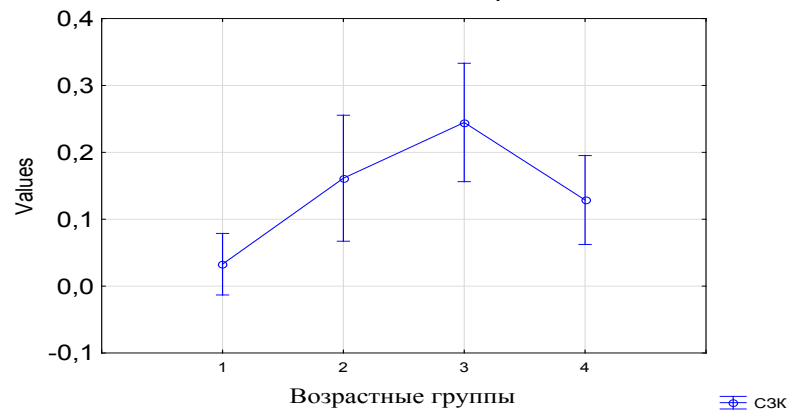
Распространенность СЗК в зависимости от стажа в контрольной группе



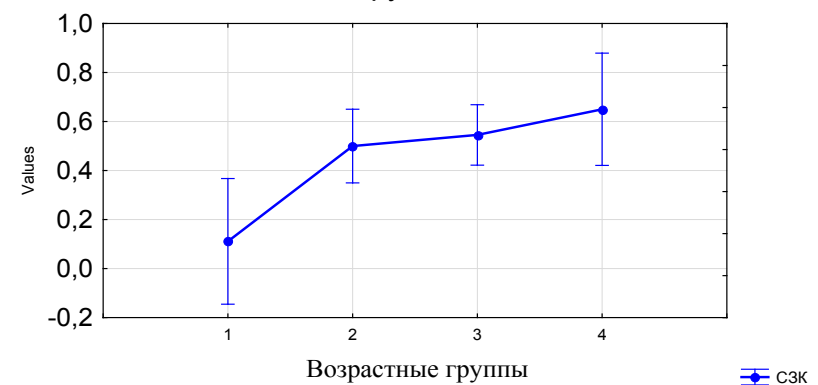
Распространенность СЗК у работающих в условиях воздействия ЛВ, ФП, фторидов в зависимости от стажа



Распространенность СЗК в контрольной группе в зависимости от возраста



Распространенность СЗК у работающих в условиях воздействия ЛВ, ФП, фторидов в разных возрастных группах



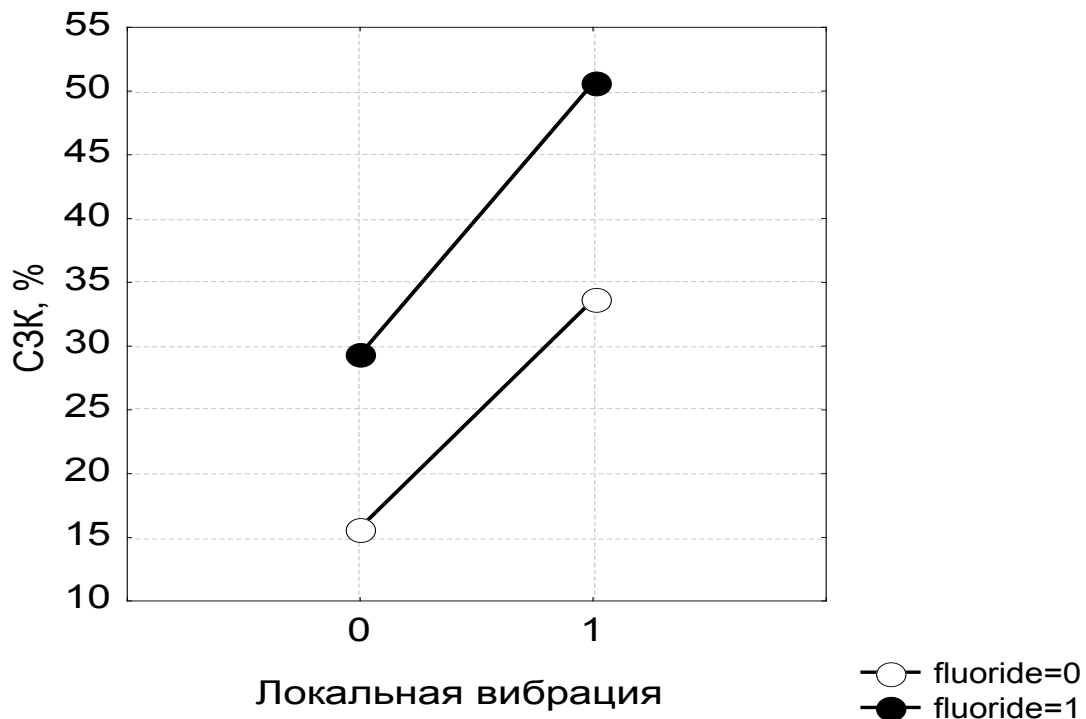
Профессиональные риски развития синдрома запястного канала по результатам однофакторного анализа

Фактор риска	Градации фактора риска	Число работников	Распространенность СЗК, %	Относительный риск (95%-ый ДИ)
Физическая статическая нагрузка	ниже ПДУ	608	20,1	2,63 (2,16 – 3,21)
	выше ПДУ	250	52,8	
Физическая динамическая нагрузка	ниже ПДУ	592	19,8	2,61 (2,14 – 3,20)
	выше ПДУ	263	51,7	
Локальная вибрация	ниже ПДУ	548	20,4	2,24 (1,82 – 2,74)
	выше ПДУ	311	45,7	
фториды	ниже ПДУ	547	23,8	1,67 (1,37 – 2,05)
	выше ПДУ	312	39,7	
Травмы рук	нет	486	18,5	2,37 (1,90 – 2,95)
	есть	374	43,9	
Болезни органов дыхания	нет	566	23,1	1,80 (1,47 – 2,20)
	есть	295	41,7	
Травмы верхних конечностей	нет	743	28,1	1,37 (1,06 – 1,78)
	есть	114	38,6	
Артериальная гипертензия	нет	614	27,2	1,29 (1,04 – 1,60)
	есть	245	35,1	
Заболевания желудка	нет	581	28,4	1,12 (0,90 – 1,39)
	есть	280	31,8	
Индекс массы тела (ИМТ)	ИМТ<25	412	26,0	1,15 (0,93 – 1,44)
	ИМТ>25	413	30,0	
Курение	не курит	219	26,0	1,14 (0,89 – 1,47)
	курит	622	29,7	
Все работники	-	861	29,5	-

Многофакторные эффекты производственных факторов

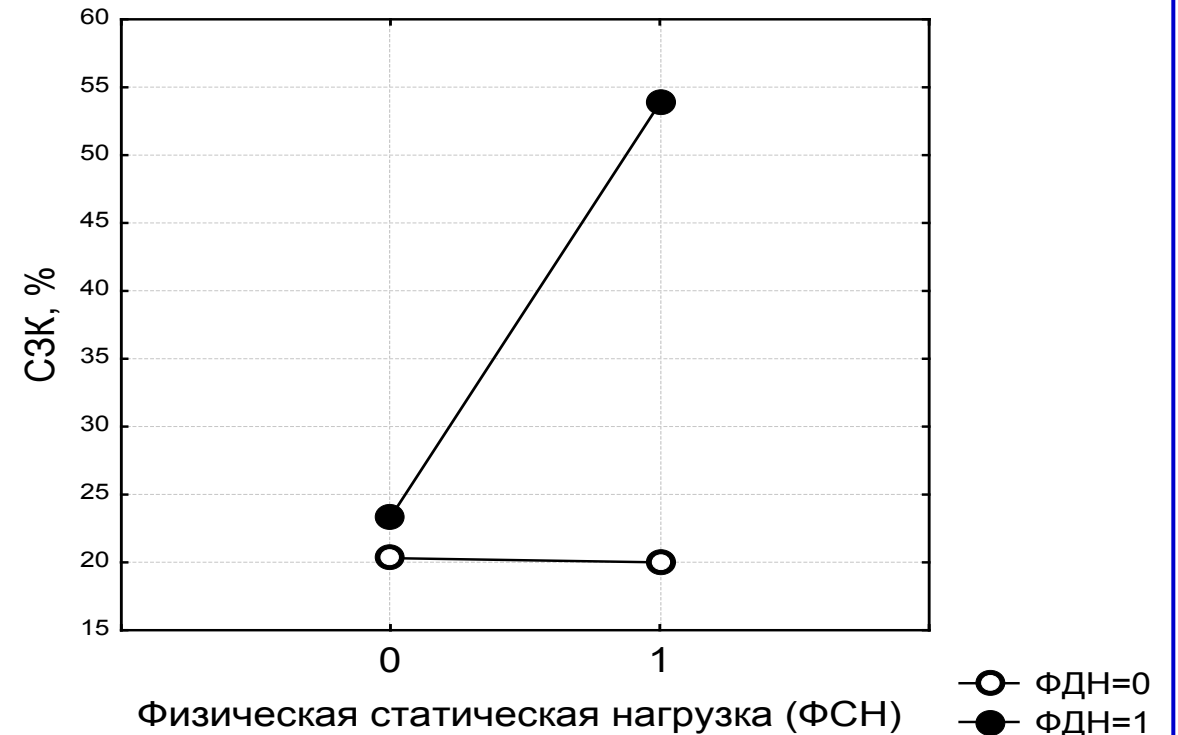
Зависимость распространенности синдрома запястного канала от локальной вибрации при отсутствии и наличии фторидов ($RR = 3,20$)

Аддитивное действие



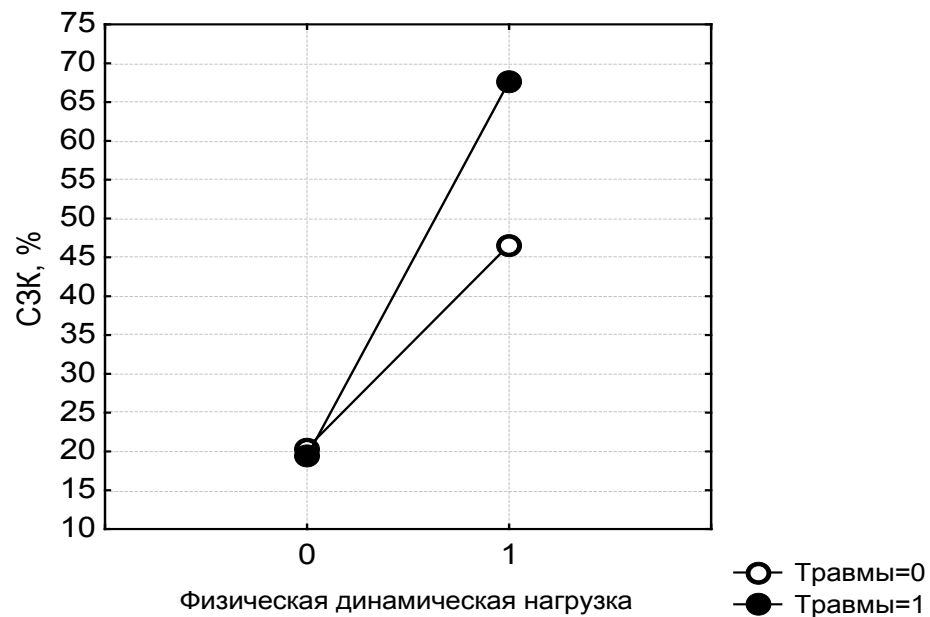
Зависимость распространенности синдрома запястного канала от физической статической нагрузки при отсутствии и наличии физической динамической нагрузки ($RR = 2,65$)

Синергетическое действие

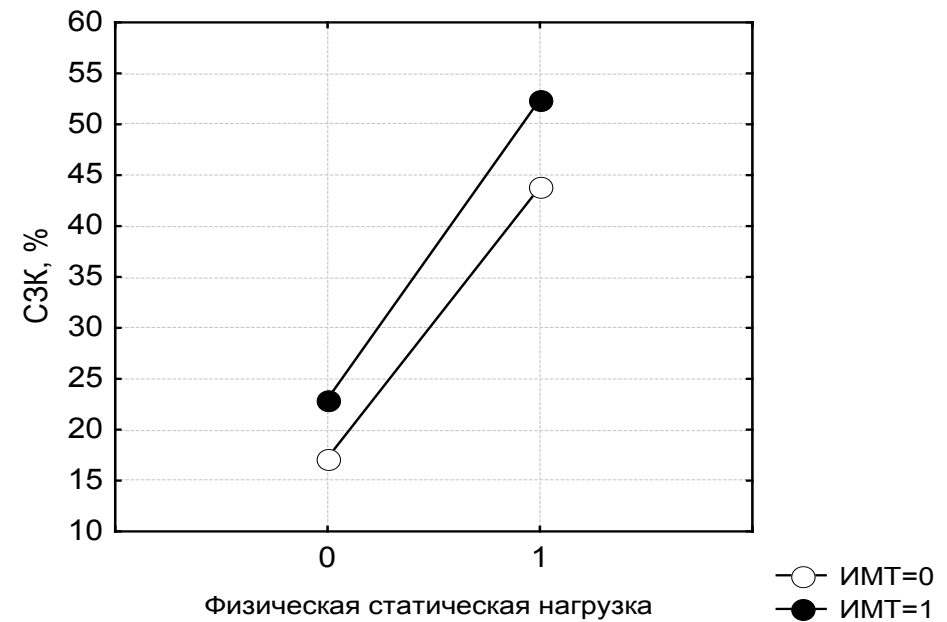


Многофакторные эффекты производственных и индивидуальных факторов

Влияние физической динамической нагрузки и травм верхних конечностей (в анамнезе)
Аддитивное действие



Влияние физической статической нагрузки на распространенность синдрома запястного канала у мужчин с нормальной и повышенной массой тела
Аддитивное действие



Максимальная распространенность синдрома запястного канала при комбинации факторов

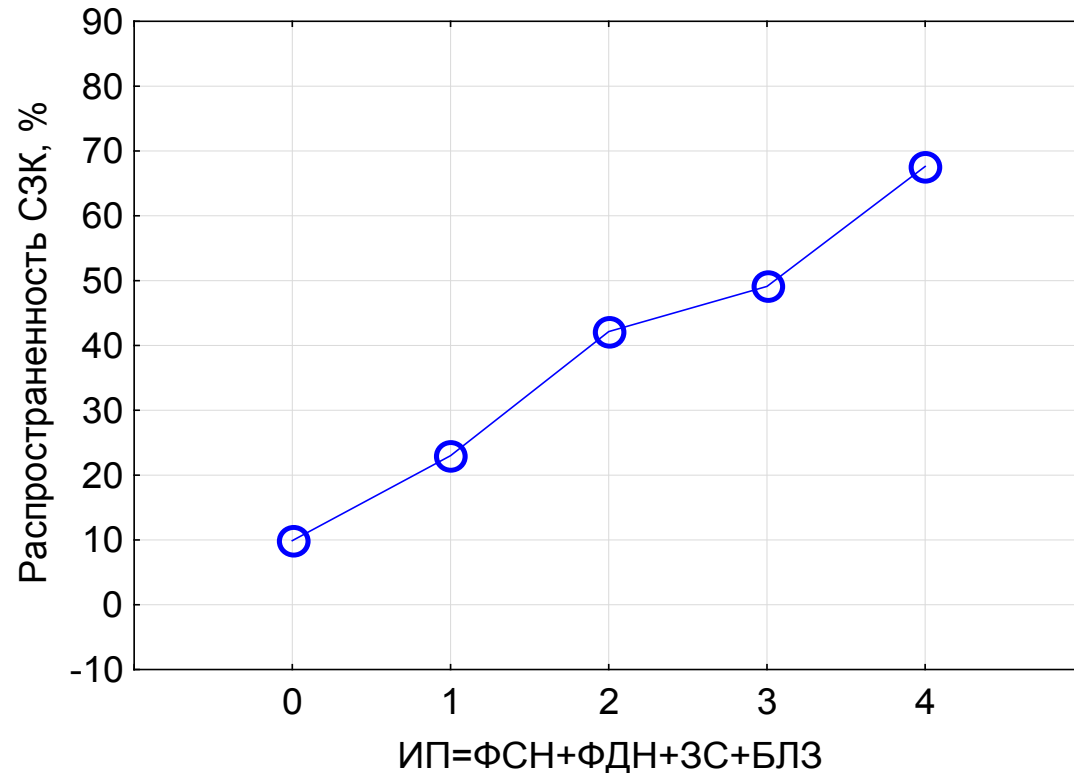
Сочетание факторов	Распространенность СЗК, %
Физическая статическая нагрузка/ заболевания суставов	57,2
Физическая статическая нагрузка/ локальная вибрация	56,7
Локальная вибрация/ возраст 40-49 лет	56,0
Физическая динамическая нагрузка/ артериальная гипертензия	56,0
Локальная вибрация/ артериальная гипертензия	55,8
Физическая статическая нагрузка/ физическая динамическая нагрузка	55,4
Физическая динамическая нагрузка/ заболевания суставов	55,3
Локальная вибрация/стаж 15-19 лет	54,8
Локальная вибрация/физическая динамическая нагрузка	54,4
Локальная вибрация/ стаж 10-14 лет	50,1

Прогнозирование развития синдрома запястного канала

- 1 - интегральный показатель риска из отдельных показателей риска

$$\text{ИП} = \text{ФСН} + \text{ФДН} + \text{ЗС} + \text{БЛЗ}$$

ФСН – физическая статическая нагрузка, ФДН- физическая динамическая нагрузка, ЗС-заболевания суставов, БЛЗ - бронхо-легочные заболевания



- 2 - прогностическая модель на основе дискриминантного анализа

- Дискриминантная функция для i -работника имеет вид:

$$Z_i = 1,148 - 0,871 \cdot \text{ФСН} - 0,859 \cdot \text{ФДН} - 0,927 \cdot \text{ЗС} - 0,660 \cdot \text{БЛЗ}$$

- Данная дискриминантная функция позволяет правильно классифицировать 70,5% работников без СЗК (показатель специфичности диагностического теста) и 71,0% работников с СЗК (показатель чувствительности теста)

Знание дискриминантной функции (1) позволяет рассчитать вероятность появления СЗК у каждого работника. Формула для вероятности имеет вид:

$$P_i(\text{СЗК}) = \frac{1}{1 + \exp\left(-z_i + \frac{z_0 + z_1}{2}\right)}, \quad (2)$$

где Z_i - значение дискриминантной функции (1) для работника с номером i , $z_0 = 0,288$; и $z_1 = -0,684$ - средние значения дискриминантной функции в группах работников без СЗК и с СЗК.

Выводы

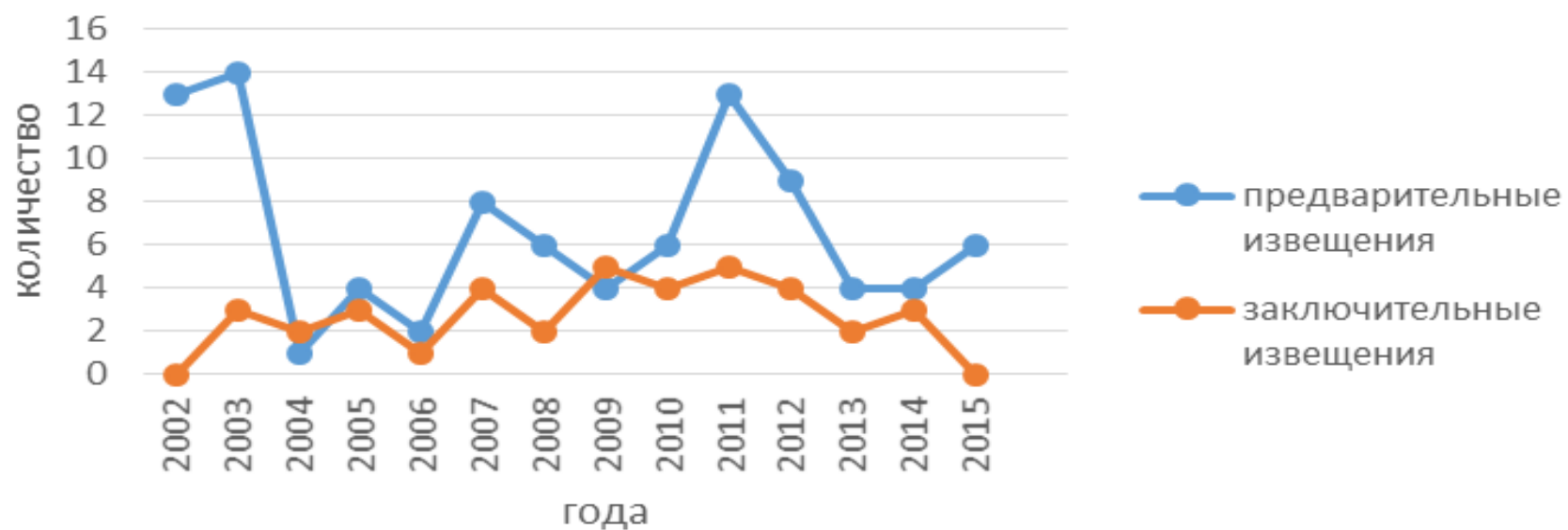
1. Распространенность синдрома запястного канала у работающих в различных условиях труда составила 29,5%. При воздействии физических статических и динамических перегрузок, локальной вибрации и фторидов распространенность достоверно выше и составляет 56%, в контрольной группе – 17% ($p < 0,05$). Выявлено достоверное увеличение распространенности синдрома запястного канала с увеличением стажа после 10 лет с 5% до 33,9% и возраста – с 3,1% до 26,9% ($p < 0,05$).
2. физические динамические и статические перегрузки увеличивают риск развития компрессионных периферических невропатий в 2,6 раза, локальная вибрация, превышающая ПДУ, – в 2,2 раза, фториды – в 1,7 раза
3. Выявлен аддитивный эффект воздействия локальной вибрации и фторидов (относительный риск $RR = 3,20$), синергетическое действие статического и динамического физического перенапряжения (относительный риск $RR = 2,65$).
4. Созданная на основании клинико-эпидемиологического изучения распространенности и рисков развития прогностическая модель позволяет формировать группы динамического наблюдения, осуществлять медицинскую профилактику, предупреждать инвалидизацию

Заболевание (синдром)	Количество больных	%
Синдром запястного канала (СЗК)	67	9,2
Синдром кубитального канала (СКК)	20	2,8
Лучевая нейропатия	6	0,8
Подмышечная нейропатия	3	0,4
Надлопаточная нейропатия	4	0,6
Цервикальная радикулопатия	243	33,5
Плексопатия	14	1,9
Миелопатия, миелорадикулопатия	7	0,9
Синдром канала Гийона	3	0,4
Полинейропатии (ПНП)	23	3,2
Спинальная амиотрофия Шарко-Мари	3	0,4
Множественные и многоуровневые поражения нервов верхних конечностей:	304	41,9
Плексопатия+монойропатия	8	2,6
Цервикальная радикулопатия+СЗК	193	63,5
Цервикальная радикулопатия+СКК	26	8,6
Цервикальная радикулопатия+СКК+СЗК	29	9,5
СЗК+СКК	18	5,9
Посттравматические поражения нервов в/к	22	7,2
Миелопатия+полинейропатия	3	1
Миелопатия +сзк	5	1,7
Норма	29	4,0
Всего	725	100,0

Вопросы?



Анализ профессиональной заболеваемости фокальными нейропатиями за период 2002- 2016гг.



Диагностика профессиональных случаев компрессионных невропатий носит единичный характер, несмотря на высокую распространенность в общей популяции

В Свердловской области в 2016 г. в структуре профессиональной заболеваемости патология скелетно-мышечной и нервной системы составили 12,9 %, из них невропатий – 2%