



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Научное обоснование методов профилактики нарушения здоровья у работников предприятий по подземной добыче хромовых руд

Н.В. Зайцева, О.Ю. Устинова, Е.М. Власова

Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике

Санкт-Петербург, 2019



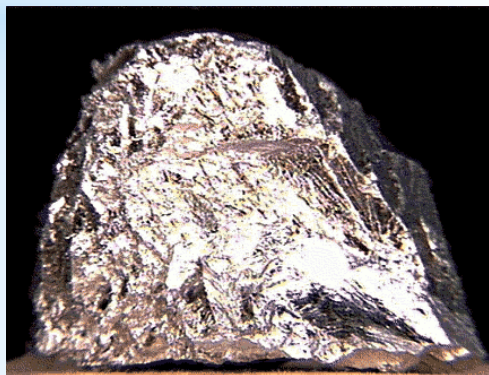
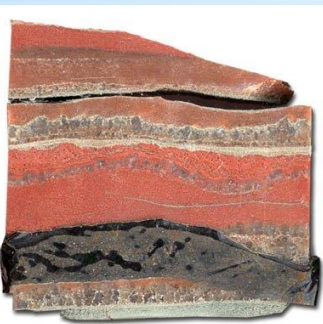
ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Актуальность



В Российской Федерации добыча полезных ископаемых является одной из наиболее экономически успешных отраслей производства, где сохранение трудовых ресурсов имеет решающее значение в обеспечении высокой производительности труда, конкурентоспособности и финансовой стабильности предприятий

(В.Б. Алексеев, Е.М. Власова 2014 - 2016; Н.И. Панев 2016; А.Б. Бакиров, 2017; Н.В. Зайцева, О.Ю. Устинова, 2018; И.В. Бухтияров 2018)





ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Вредные производственные факторы

нервно-психическое напряжение

чрезмерная мышечная нагрузка

вынужденное положение тела

повышенная запыленность воздуха

неблагоприятный микроклимат

повышенный радиоактивный фон

электромагнитное излучение

производственный шум

вибрация

химический фактор

Нарушение микроциркуляции

Гиперкоагуляция

Изменение адгезивно- агрегационных свойств тромбоцитов

Ухудшение реологических свойств и кислород- транспортной функции крови

Циркуляторная гипоксия

Активация перекисного окисления липидов

Истощение антиоксидантной системы защиты

Нарушение регуляции сосудистого тонуса и сердечной деятельности

Патоморфологические и гистохимические изменения стенок сосудов

Дистрофия и энергетический дисбаланс кардиомиоцитов

Рост сердечно-сосудистых заболеваний, частоты жизнеугрожающих состояний, инвалидизации, смертности



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Цель: оценка морфо-функциональных особенностей развития сердечно-сосудистых нарушений у работников горнодобывающей промышленности

Дизайн исследования

Объекты исследования:

- ❖ условия труда работников;
- ❖ 135 работников шахты:
 - 88 шахтеров (группа наблюдения; возраст - $43,7 \pm 8,5$ л; стаж - $19,6 \pm 6,1$ г) и 47 чел. административно-технического персонала шахты (группа сравнения; возраст - $38,9 \pm 8,4$ л; стаж - $17,3 \pm 4,7$ г)

Предмет исследования:

- ❖ данные СОУТ;
- ❖ протоколы натурных исследований качества воздуха рабочей зоны;
- ❖ клинические данные;
- ❖ протоколы функциональных исследований;
- ❖ протоколы лабораторных исследований

Направления исследований:

- ❖ санитарно-гигиенические
- ❖ социологические
- ❖ эпидемиологические
- ❖ химико-аналитические
- ❖ клинические
- ❖ функциональные
- ❖ лабораторные
- ❖ математические

Методы исследования:

- ❖ оценка априорного и относительного риска
- ❖ отбор проб воздуха - гравиметрический метод
- ❖ содержание Сг в воздухе - атомно-абсорбционный анализ
- ❖ содержание Сг в крови - метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ISP-MS)
- ❖ раздаточное анкетирование
- ❖ клинический осмотр
- ❖ УЗИ-оценка вазомоторной функции эндотелия (Celermajer D.S, 1992 г)
- ❖ УЗИ экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий
- ❖ ЭХО-кардиография
- ❖ спирография
- ❖ биохимические исследования
- ❖ статистические методы
- ❖ методы математического моделирования



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Санитарно-гигиеническое исследование

Профессии	Класс условий труда							
	Химический фактор	Шум	Вибрация общая	Вибрация локальная	Микроклимат	Тяжесть труда	Напряженность труда	Общая оценка
горнорабочий	2	2	-	-	3.3	3.2	1	3.3
проходчик	2	3.4	3.2	3.3	3.3	3.3	1	3.4
крепельщик	2	3.2	-	2	3.3	3.2	1	3.3
бурильщик шпуров	2	3.4	3.2	3.3	3.3	3.3	1	3.4
горный мастер	-	2	-	-	3.3	3.1	2	3.3
машинист горновыемочной машины	2	3.2	2	2	3.3	3.1	1	3.3



Условия труда на рабочих местах административно-технического персонала характеризуются как допустимые и относятся к классу 2

Условия труда на рабочих местах основных шахтерских профессий квалифицируются как «вредные» относятся к классу 3.3 - 3.4

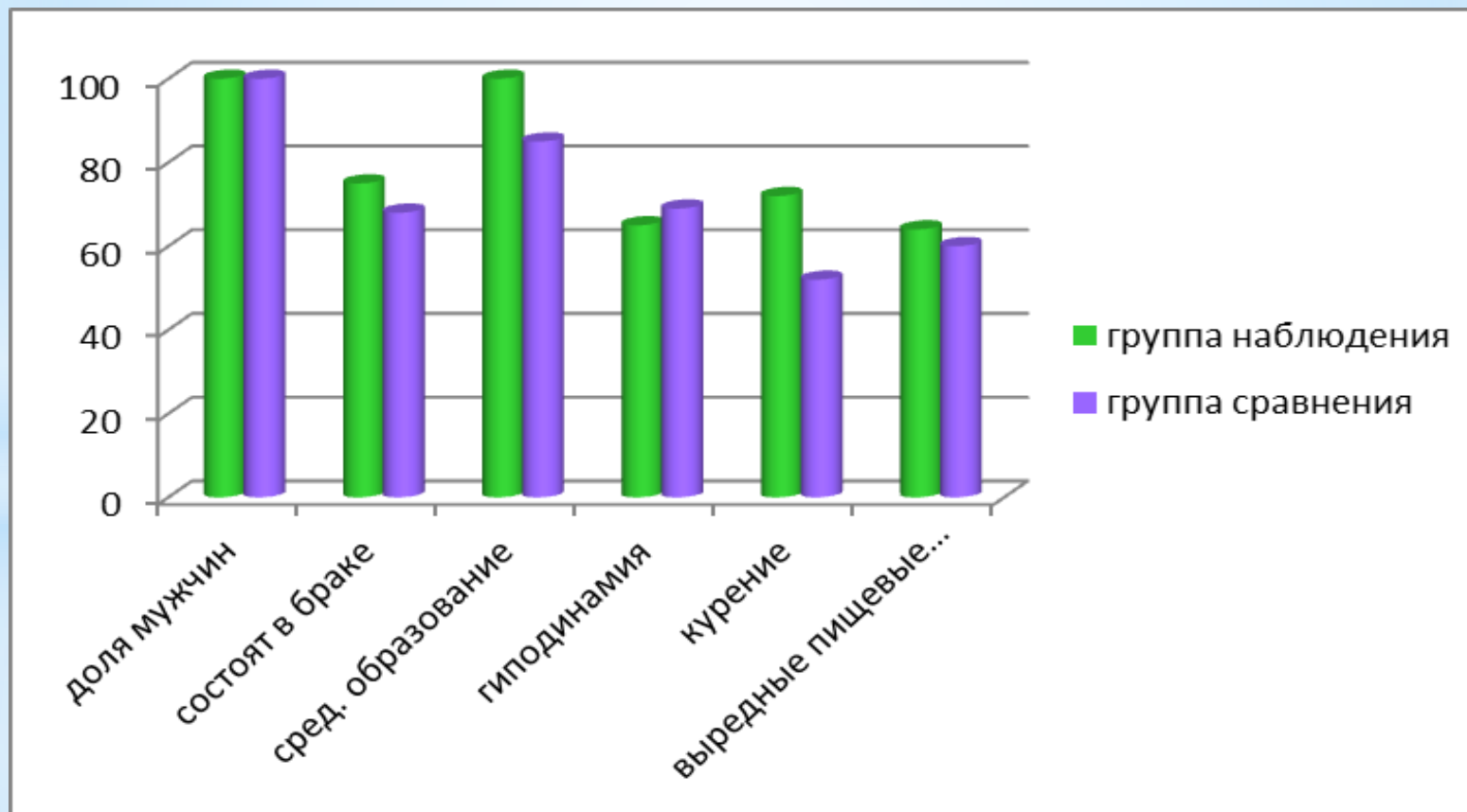
Содержание взвешенных веществ в воздухе рабочей зоны работников основных профессий

Точка отбора	Взвешенные вещества, мг/м ³	Примечание
Рабочее место бурильщика, проходчика, машиниста скреперной или буровой установки	4,007 ± 0,962	Измерения проводились после бурения, проходки, скреперования
Рабочее место горнорабочего	2,016 ± 0,484	Измерения проводились после загрузки вагонов
Рабочее место крепельщика	0,704 ± 0,169	Измерения проводились при выполнении основных производственных операций
Рабочее место горного мастера	0,443 ± 0,106	



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Социологическое исследование



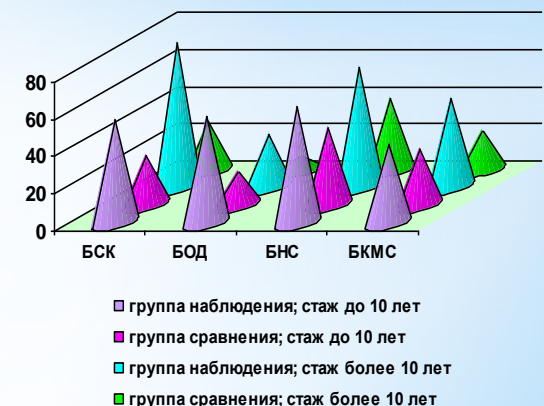


ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Структура хронической соматической патологии

Классы заболеваний (по МКБ-10)	Группа наблюдения	Группа сравнения	Достоверность различий ($p < 0,05$)
Болезни системы кровообращения (I00-I99)	64,5	27,0	0,0001
Болезни системы дыхания (J00-J99)	46,8	12,1	0,0001
Болезни нервной системы (G00-G99)	63,5	40,5	0,002
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00-M99)	44,7	25,6	0,01
Болезни органов пищеварения (K00-K99)	9,3	12,1	0,37
Болезни уха и сосцевидного отростка (H00-H99)	22,9	17,5	0,25
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (E00-E99)	20,8	20,2	0,55

У работников, занятых подземной добычей хромовой руды в 1,6-3,7 раза чаще диагностируются болезни кровообращения, органов дыхания, нервной и костно-мышечной систем, в виде артериальной гипертензии, синдрома вегетативной дисфункции, хронических воспалительных заболеваний респираторного тракта, дорсопатий



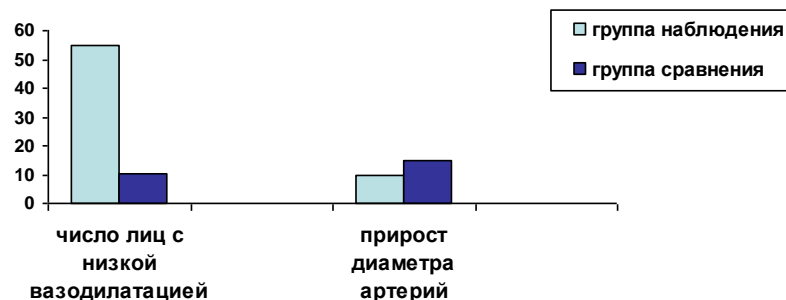


ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

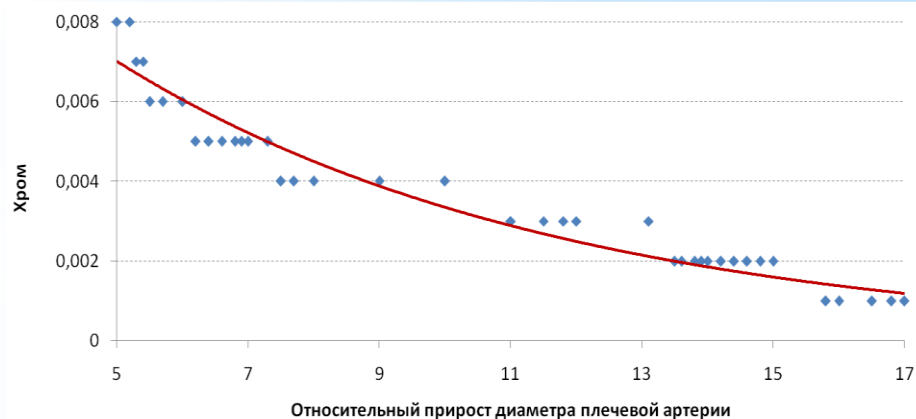
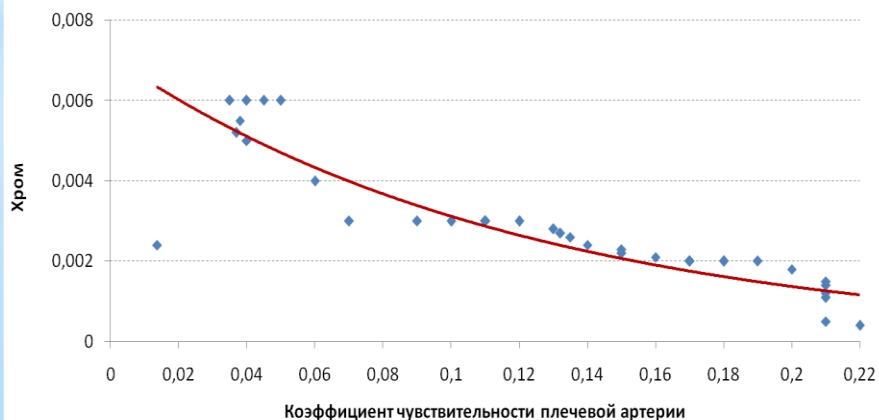
Состояние эндотелий-зависимой вазодилатации у работников горнодобывающей промышленности

Реакция плечевой артерии	Группа наблюдения	Группа сравнения	Достоверность различий (p<0,05)
Прирост диаметра ≥10%	45,2%	89,5%	<0,001
Прирост диаметра <10%	54,8%	10,5%	0,001
Относительный прирост диаметра плечевой артерии	9,9±1,7%	13,7±1,3%	0,001
Коэффициент чувствительности плечевой артерии	0,08±0,02 у.е.	0,20±0,06 у.е.	<0,001

Характеристика вазодилатации у работников сравниваемых групп



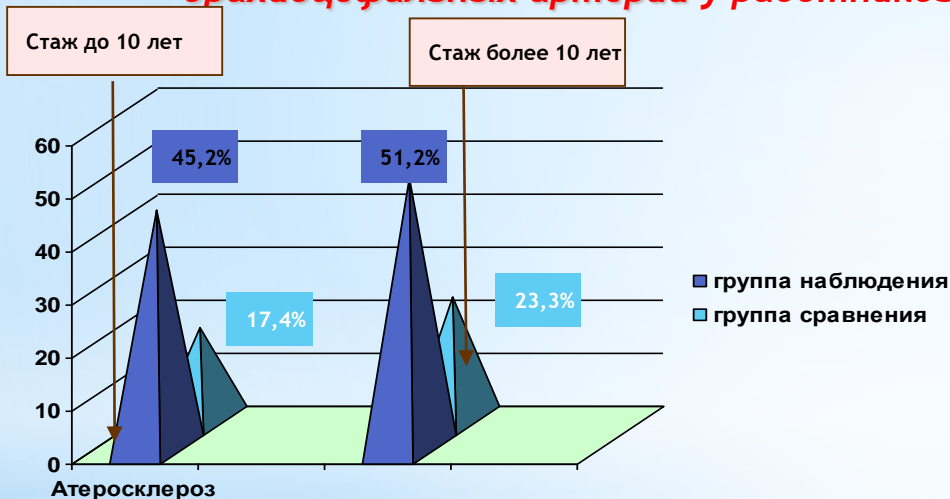
Относительный риск развития функциональной несостоятельности эндотелия у шахтеров, имеющих стаж менее 10 лет более чем в 8 раз выше, чем в аналогичной группе сравнения (RR=8,6; DI=4,69-11,32; p=0,02). При увеличении стажа подземной работы более 10 лет частота нарушений функциональной активности эндотелия увеличивается еще в 1,7 раза (RR=14,7; DI=8,13-21,71; p=0,04)



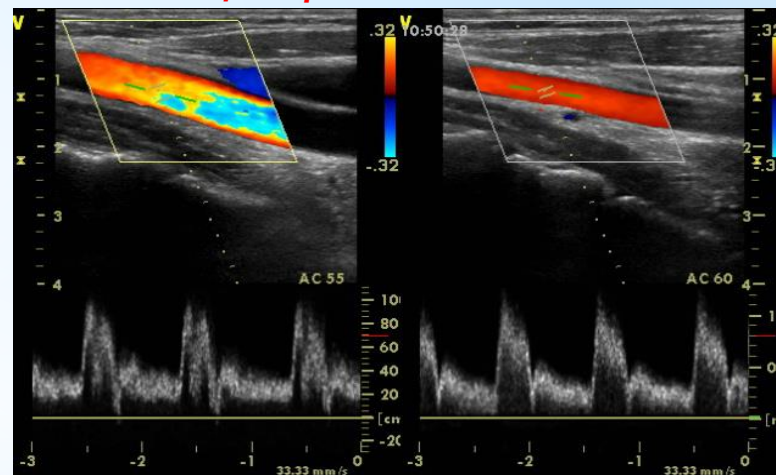


ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Ультразвуковая характеристика состояния экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий у работников горнодобывающей промышленности



Частота выявления ультразвуковых признаков атеросклероза



Относительный риск развития атеросклеротических изменений сосудистой стенки у шахтеров, имеющих различный стаж работы, в 3,5-3,8 раза превышает аналогичный показатель в группе сравнения (RR=3,5-3,8; DI=1,44-9,89; $p < 0,005$)

Атеросклеротические изменения сосудистой стенки у шахтеров

Состояние экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий	Стаж менее 10 лет		Достоверность различий ($p < 0,05$)	Стаж более 10 лет		Достоверность различий ($p < 0,05$)
	Группа наблюдения	Группа сравнения		Группа наблюдения	Группа сравнения	
Отсутствие признаков атеросклероза (%)	54,8	82,6	0,004	48,8	76,7	0,04
Признаки атеросклероза	45,2	17,4	0,02	51,2	23,3	0,04
Толщина комплекса интима-медиа	0,75±0,06	0,59±0,04	<0,001	0,79±0,03	0,61±0,09	0,01



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Сравнительные показатели липидного спектра

Показатель	Группа наблюдения	Группа сравнения	Достоверность различий ($p < 0,05$)
Триглицериды	$1,71 \pm 0,25$	$1,38 \pm 0,20$	0,04
ЛПВП	$1,36 \pm 0,08$	$1,58 \pm 0,16$	0,01
ЛПНП	$3,25 \pm 0,18$	$2,82 \pm 0,22$	0,003
ЛПОНП	$0,98 \pm 0,11$	$0,56 \pm 0,11$	0,01
Холестерин общий	$5,05 \pm 0,24$	$4,95 \pm 0,28$	0,61



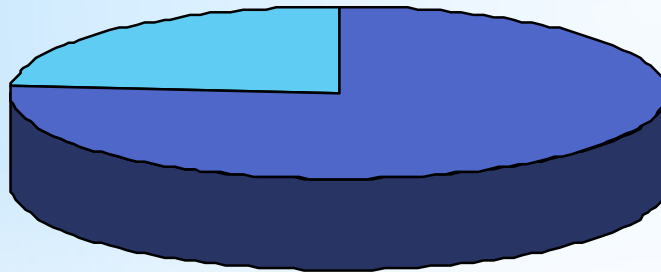
Частота регистрации проб с пониженным значением ЛПВП в группе наблюдения достигала 66,7 %, в то время как группе сравнения не превышала 45,8 %. Результирующий показатель дисбаланса холестеринового обмена - индекс атерогенности - в группе наблюдения статистически значимо превышал аналогичный в группе сравнения ($3,8 \pm 0,4$ у.е., $2,2 \pm 0,3$ у.е. соответственно . $p = 0,01$).



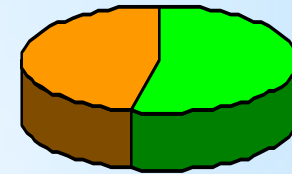
ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Результаты эхокардиографии

Частота регистрации ЭХО КГ патологии у шахтеров со стажем работы менее 10 лет

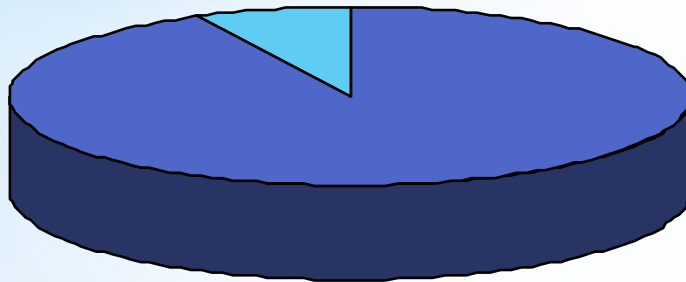


■ Патология ■ Без патологии

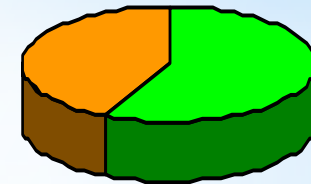


■ Патология ■ Без патологии

Частота регистрации ЭХО КГ патологии у шахтеров со стажем работы более 10 лет



■ Патология ■ Без патологии



■ Патология ■ Без патологии



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

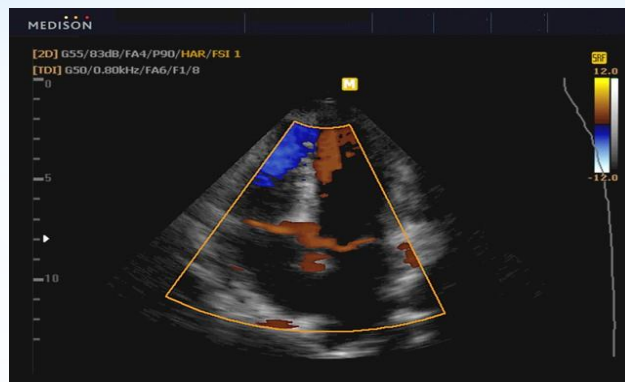
Результаты ЭХО-КГ

Межгрупповые сравнительные показатели ЭХО-доплерокардиографии

Частота выявления нарушений

Параметры	Группа наблюдения	Группа сравнения	Достоверность различий (p<0,05)
УЗ-признаков патологии не выявлено	17,4	42,9	0,005
Уплотнение створок аортального и митрального клапанов	44,9	17,1	0,005
Толщина межжелудочковой перегородки более 10 мм	60,9	40,0	0,04
Толщина левого предсердия более 40мм	20,3	0,0	0,004
Недостаточность митрального клапана	11,6	0,0	0,036

Индекс массы миокарда левого желудочка	129,6±13,9	110,1±7,9	p<0,05
Конечно-систолический размер левого желудочка, мм	43,7±1,3	32±2,5	p<0,05
Конечно-диастолический размер левого желудочка, мм	61,3±4,7	49,7±5,1	p<0,05
Межжелудочковая перегородка, мм	11,1±0,1	10,3±0,3	p>0,05
Фракция выброса левого желудочка	55,1±5,1	59,5±3,3	p<0,05

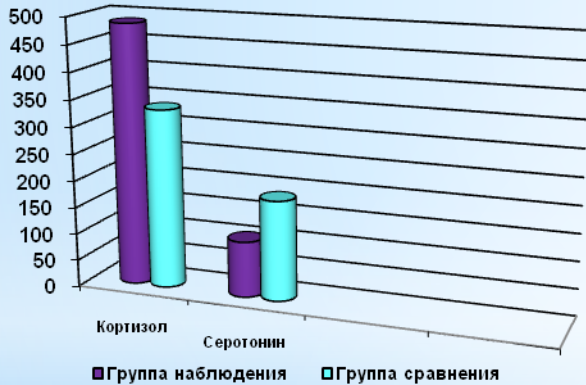




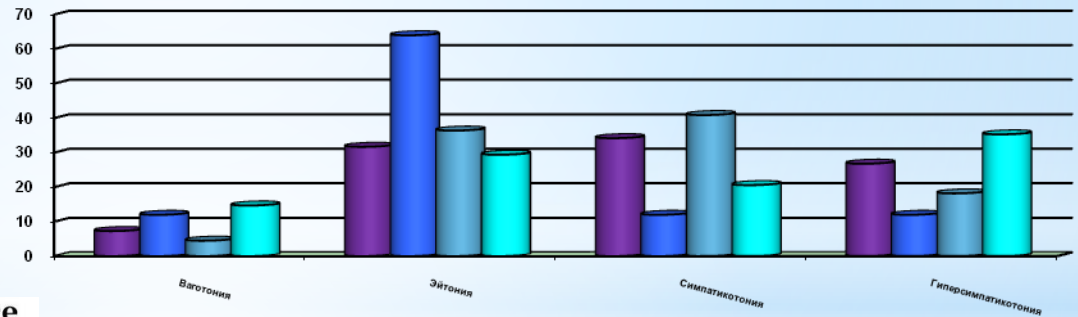
ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Производственный стресс

Содержание кортизола и серотонина в крови



Состояние исходного вегетативного статуса в зависимости от стажа работы



Эффекты кортизола при хроническом стрессе

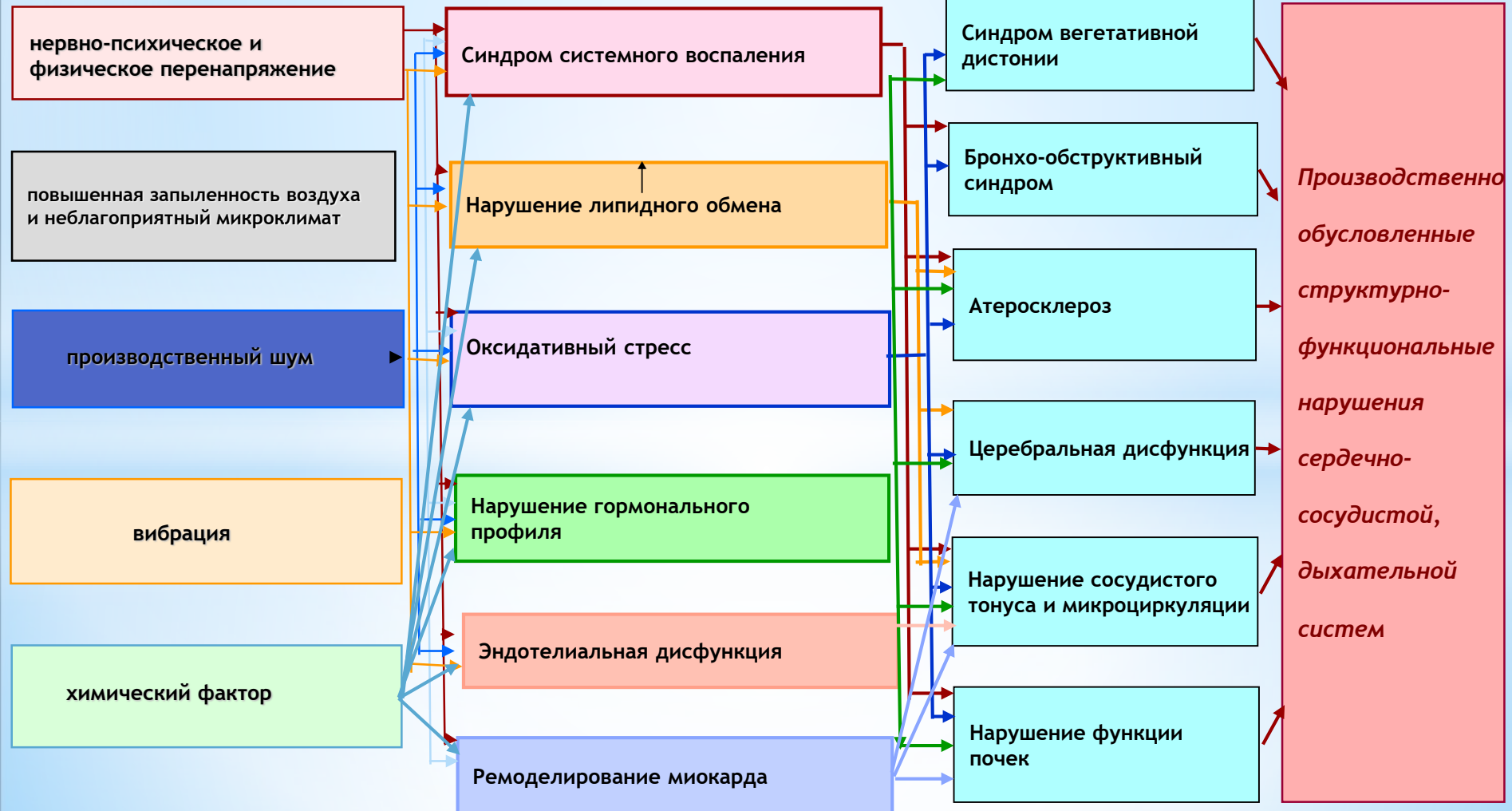


■ группа наблюдения стаж до 10 лет
■ группа сравнения стаж до 10 лет
■ группа наблюдения стаж более 10 лет
■ группа сравнения стаж более 10 лет



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Патогенетические закономерности развития производственно обусловленных структурно-функциональных нарушений в системе кровообращения и системе дыхания



Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике

Санкт-Петербург, 2019



ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, Пермь

Выводы

- ❑ *У работников, занятых на подземных работах, частота развития болезней системы кровообращения превышает аналогичный показатель у лиц, не связанных с подземными условиями труда.*
- ❑ *Действующая система периодических медицинских осмотров ориентирована на выявление состоявшихся случаев болезней системы кровообращения и не направлена на раннее выявление предикторов их формирования.*
- ❑ *Программы периодических медицинских осмотров работников, занятых более 10 лет на подземных работах, должны включать методы оценки функциональной активности эндотелия сосудов, вегетативной регуляции и морфометрических показателей миокарда; липидного спектра и гормонального статуса.*
- ❑ *Программы динамического диспансерного наблюдения работников должны быть персонализированными, носить комплексный характер и быть направлены на предупреждение прогрессирования выявленных отклонений, даже при отсутствии клинической картины*



Благодарим за внимание

официальный сайт ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»

www.fcisk.ru