

*На правах рукописи*

КРИВЦОВА Инна Павловна

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ  
КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ  
И БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ  
ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ В СОЧЕТАНИИ С ФИЗИЧЕСКИМИ  
ПЕРЕГРУЗКАМИ И ОХЛАЖДАЮЩИМ МИКРОКЛИМАТОМ**

**14.02.04 – медицина труда**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Екатеринбург – 2016

Работа выполнена в Федеральном бюджетном учреждении науки «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

**Научный руководитель:**

доктор  
медицинских  
наук,  
профессор

**Широков Василий Афонасьевич**

**Официальные оппоненты:**

доктор  
медицинских  
наук,  
профессор

**Сааркоппель Людмила Мейнхардовна,**

ведущий научный сотрудник отделения ранней диагностики и лечения общей и профессиональной патологии Института общей и профессиональной патологии ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им.Ф.Ф. Эрисмана»

доктор  
медицинских  
наук,  
профессор,  
профессор  
РАН

**Лахман Олег Леонидович,**

главный врач клиники ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований»; заведующий кафедрой профпатологии и гигиены ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России

**Ведущее учреждение** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицины труда»

Защита диссертации состоится «\_\_»\_\_\_\_\_2016 года в .00 часов на заседании Объединенного совета ДМ 350.003.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук при ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора по адресу: 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора по адресу: 620014, г. Екатеринбург, ул. Попова, д. 30 и на официальном сайте ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора [www.ymrc.ru](http://www.ymrc.ru), а также на сайте ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)

Автореферат разослан «\_\_»\_\_\_\_\_2016 года.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук, профессор

**Федоров А.А.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Вибрационная болезнь (ВБ) в России составляет 37,5% среди профессиональных заболеваний, связанных с воздействием физических факторов (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2014 г.», 2015). В Свердловской области в 2014 г. доля ВБ занимает 15,0% в структуре хронической профпатологии. Профессиями высокого профессионального риска остаются горнорабочие очистного забоя (ГРОЗ) и проходчики (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.», 2015).

Основными клиническими проявлениями ВБ являются периферические сосудистые и неврологические нарушения, проявляющиеся болью и онемением рук (Е.Л. Потеряева, 2002; Н.Ф. Измеров с соавт., 2011), в сочетании с костными и мышечно-дистрофическими изменениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) верхних конечностей (В.А. Кирьяков с соавт., 2011; П.Н. Любченко с соавт., 2011). В настоящее время описание болевого синдрома при ВБ носит неспецифический описательный характер, требующий детализации и объективизации (Г.Н. Лагутина с соавт., 2012). Изучение механизмов боли является важным не только для понимания ее патофизиологии, но и позволяет определить стратегию лечения – подход в выборе фармакологических препаратов (С.Л. Woolf, 2004; А.Б. Данилов и Ал.Б. Данилов, 2014).

Имеются сообщения о снижении показателей качества жизни у рабочих, контактирующих с вибрацией, и у пациентов с ВБ особенно по шкале: «Боль» (И.С. Макогон, 2011; Е.В. Сорокина, 2013; П.Н. Морозова, 2014; Ю.М. Борзунова, 2015). В тоже время о наличии нейропатического компонента в болевом синдроме ВБ имеются единичные публикации лишь у работников металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности (Е.В. Сорокина, 2013; П.Н. Морозова, 2014).

Показано, что клинические особенности ВБ горнорабочих обусловлены региональными и климато-географическими условиями производства (Л.М.

Сааркоппель, 2005; О.Л. Лахман с соавт., 2008; Д.Х. Четуква и А.А. Савин, 2013; Т.А. Su et al., 2011), что актуально для бокситовых шахт Свердловской области, где условия труда характеризуются многофакторным воздействием (О.А. Чудинова, 1994; Л.Я. Тартаковская с соавт., 1995; И.С. Макогон, 2011).

Одним из сложных вопросов в экспертизе трудоспособности является объективизация выраженности болевого синдрома. В настоящее время предложенные международные критерии оценки нейропатического компонента болевого синдрома (R.D. Treede et al.; 2008) практически не используются в клинике профессиональных болезней.

В связи с этим изучение распространенности и структуры болевого синдрома у горнорабочих предприятий Свердловской области, контактирующих с локальной вибрацией и комплексом неблагоприятных производственных факторов (физические перегрузки, охлаждающий микроклимат), а также разработка инструментальных методик объективизации болевого синдрома является актуальной проблемой медицины труда.

**Цель исследования.** Изучить распространенность и дать характеристику болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих виброопасных профессий и больных вибрационной болезнью при воздействии локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом для обоснования методов оценки, лечения и профилактики.

### **Задачи исследования**

1. Изучить распространенность болевого синдрома верхних конечностей и наличие нейропатического компонента в его структуре у больных вибрационной болезнью и у горнорабочих, работающих в условиях воздействия локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом.

2. Оценить состояние соматосенсорной системы на основании анализа количественных показателей температурной чувствительности и боли у пациентов виброопасных профессий с болевым синдромом верхних конечностей и у больных вибрационной болезнью.

3. Изучить значение нейропатического компонента в структуре болевого

синдрома у пациентов виброопасных профессий с болевым синдромом верхних конечностей и у больных вибрационной болезнью.

4. На основании комплексного клинико-нейрофизиологического обследования провести анализ особенностей болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих виброопасных профессий и больных вибрационной болезнью при воздействии локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом.

**Научная новизна.** Впервые получены данные о распространенности нейропатического компонента в структуре болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих виброопасных профессий, в том числе у больных ВБ промышленных предприятий Свердловской области.

В работе, впервые на основании проведенной комплексной клинической и нейрофизиологической оценки проведен анализ особенностей болевого синдрома верхних конечностей при воздействии локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом. Обосновано использование специализированных международных опросников для оценки интенсивности и характера (наличия нейропатического компонента) болевого синдрома верхних конечностей у пациентов виброопасных профессий, в том числе у больных ВБ.

Для изучения взаимосвязи между количественными и качественными характеристиками болевого синдрома верхних конечностей от воздействия локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом, впервые проведено сопоставление алгологического исследования и метода количественного сенсорного тестирования (КСТ), изучена корреляция между показателями электрофизиологических методов и данных болевых опросников. На основании КСТ получены данные о смешанной дисфункции тонких чувствительных волокон при нейропатическом болевом синдроме.

**Практическая значимость.** В работе показана необходимость комплексного подхода к обследованию лиц виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей, в том числе больных ВБ, включающего

неврологические и нейрофизиологические методы исследования с оценкой чувствительных нарушений и анализом характеристик болевого синдрома.

Апробированные методики скринингового обследования могут быть использованы в профилактической работе для выделения групп диспансерного наблюдения при проведении периодических медицинских осмотров (ПМО). Методику КСТ рекомендуется использовать в условиях специализированных профпатологических и неврологических клиник для уточнения характера поражения чувствительных волокон и при решении экспертных вопросов.

Полученные результаты о нейропатическом компоненте в структуре болевого синдрома у больных ВБ и горнорабочих виброопасных профессий позволяют рекомендовать включение в лечебный комплекс средств терапии нейропатической боли («Методические рекомендации по диагностике и лечению нейропатической боли») (Н.Н. Яхно с соавт., 2008).

**Внедрение результатов работы в практику.** По результатам диссертационного исследования опубликовано информационно-методическое письмо «Оценка распространенности и анализ болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих виброопасных профессий» (г. Екатеринбург, 2013). Полученные данные используются в работе городского центра профпатологии МАУ «ГКБ № 40», центра профпатологии ГБУЗ СО «СОКБ №1», МСЧ ОАО «МЗИК» г. Екатеринбург. Материалы диссертационной работы включены в программу циклов повышения квалификации врачей профпатологов на кафедре гигиены и профессиональных болезней ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России.

**Апробация работы.** Материалы и основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях Ученого совета ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» (2008-2015 гг.) и на научно-практических конференциях: 5-й и 7-й ежегодных конференциях, посвященной памяти академика А.М. Вейна «Вейновские чтения» (г. Москва, 2009 г. и 2011 г.); «Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины» (г. Санкт-Петербург, 2009 г. и 2011 г.); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Охрана здоровья населения промышленных регионов: стратегия

развития, инновационные подходы и перспективы» (г. Екатеринбург, 2009 г.); III научно-практической школе-конференции молодых ученых и специалистов научно-исследовательских организаций Роспотребнадзора «Современные технологии обеспечения биологической безопасности» (г. Оболенск, 2011 г.); XIX Российской научно-практической конференции с международным участием «Боль: междисциплинарная проблема» (г. Екатеринбург, 2013 г.). На международных конференциях: 6-м конгрессе Европейской Федерации изучения боли (6th Congress of the European Federation of IAPS Charter (EFIC). Lisbon, Portugal, 2009); 14-м Всемирном конгрессе по проблеме боли и I-м Азиатском конгрессе по проблеме боли (the 14th World Pain Clinic Congress. The 1st Asian Congress on Pain. The 4th Annual Meeting of Chinese Chapter of WSPC. Beijing, China, 2010); 12-й международной научной конференции по вибрационной болезни (the Twelfth International Conference on Hand-Arm Vibration. Ottawa, Canada, 2011); конференции по гигиене и безопасности труда: «От политики к практике» (Conference on Occupational Health and Safety: From policies to Practice. Riga, Latvia, 2012); XXI Всемирном конгрессе по неврологии (XXI World Congress of Neurology (WCN 2013). Vienna, Austria, 2013).

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. При углубленном клинико-инструментальном обследовании (специальные опросники и нейрофизиологические методы) больных виброопасных профессий, в том числе с ВБ при воздействии локальной вибрации, физического перенапряжения и охлаждающего микроклимата выявлено наличие нейропатического компонента, что обуславливает смешанный характер болевого синдрома верхних конечностей.

2. Результаты КСТ и данные электронейромиографии (ЭНМГ) доказывают преимущественно сенсорный характер нейропатии при воздействии локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 20 работ, в том числе, 3 – в изданиях, которые включены в Перечень российских рецензируемых ВАК научных журналов для публикаций материалов диссертаций, и в 6

международных англоязычных журналах, а также – 1 информационно-методическое письмо.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 192 страницах машинописного текста (в том числе с приложениями), содержит 54 таблицы, 36 рисунков, и состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных наблюдений (иллюстрированных клиническими примерами), обсуждения результатов, выводов, практических рекомендаций. Библиографический список содержит 149 отечественных и 111 зарубежных источников.

**Личный вклад автора в исследование.** Автором лично осуществлены: информационный поиск по теме диссертации, анализ данных аттестации рабочих мест и санитарно-гигиенических характеристик (СГХ) условий труда, набор клинического материала в условиях ПМО и стационара, проведение исследований (неврологический осмотр, лазерная доплеровская флоуметрия), статистический анализ базы данных, интерпретация и обобщение результатов. В целом, личный вклад автора составляет свыше 85%.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Материал и методы исследования.** Работа выполнена в рамках отраслевой научно-исследовательской программы «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России» (на 2011-2015 гг.). Исследования выполнены при добровольном информированном согласии пациентов по этическим нормам Хельсинской декларации (2000 г.) и приказу МЗ РФ № 266 (19.06.2003 г.). Работа одобрена локальным независимым этическим комитетом, протокол № 29 от 18.02.2008 г.

В соответствии с целью и основными задачами исследования выполнены: гигиеническая оценка условий труда и трудового процесса, ПМО, комплексное (в т.ч. углубленное неврологическое и алгологическое) обследование, проверка статистических гипотез и установление связи между результатами с позиций методов доказательной медицины (Р. Флетчер с соавт., 1998) у рабочих и больных виброопасных профессий промышленных предприятий горнодобывающей отрасли (шахт) Свердловской области (табл. 1).



**Таблица 1 – Методы и объем исследований**

Показатели и методы	Объем и объект исследований
1. Первый этап работы. Изучение распространенности нейропатического компонента в структуре болевого синдрома верхних конечностей в условиях ПМО	
<p>1.1 Гигиенические исследования</p> <p>1.1.1 Анализ данных аттестации рабочих мест по результатам производственного лабораторного контроля (ведомственная лаборатория предприятия)</p> <p>1.1.2 Интегральная оценка классов условий труда и категорий профессионального риска по гигиеническим критериям</p> <p>1.2 Изучение распространенности болевого синдрома и нейропатического компонента в структуре болевого синдрома у горнорабочих виброопасных профессий (поперечное, или одномоментное – cross-sectional исследование) в условиях ПМО</p> <p>1.2.1 Расчет стандартизованных по единому возрастно-стажевому распределению показателей распространенности признаков нейропатий верхних конечностей: болевого синдрома, онемения, слабости (по результатам анкетного исследования)</p> <p>1.2.2. Изучение распространенности нейропатического компонента (по результатам анкетного исследования с помощью опросника для выявления нейропатической боли DN 4)</p> <p>1.2.3 Статистическое исследование</p>	<p>Рабочие места горнорабочих виброопасных профессий 250 горнорабочих виброопасных профессий</p>
2. Второй этап работы. Изучение клинических и нейрофизиологических особенностей болевого синдрома верхних конечностей в условиях стационара	
<p>2.1.1 Анализ параметров вибрации, шума, микроклимата, тяжести и напряженности трудового процесса по данным СГХ условий труда (территориальный отдел Роспотребнадзора)</p> <p>2.1.2 Интегральная оценка классов условий труда и категорий профессионального риска по гигиеническим критериям</p> <p>2.2 Поперечное, или одномоментное углубленное комплексное исследование пациентов виброопасных профессий с болевым синдромом верхних конечностей в условиях специализированного отделения профессиональной патологии НПО «Клиника неврологии»</p> <p>2.2.1 Стандартное общесоматическое физикальное, клиническое и лабораторное исследование (общий анализ крови и мочи, измерение артериального давления и температуры, ЭКГ, рентгенография грудной клетки); оценка степени выраженности и характера сопутствующей патологии проведена врачами консультативно-поликлинического отделения ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора*</p> <p>2.2.2 Углубленное исследование неврологического статуса: -с использованием нейро-ортопедической методики, включающей исследование активных и пассивных движений в суставах (М. Доэрты, Дж. Доэрты, 1993) -определением границ и степени расстройств болевой (укол специальной иглой с притупленным концом), температурной (цилиндр с металлическим и эбонитовым наконечниками «Thio-therm»), тактильной (10-граммовый монофиламент «Thio-Feel») и вибрационной чувствительности с помощью градуированного камертона 128к Гц «Rydel-Syfel» (О.Ф. Левин, 2011) -оценкой мышечной силы (по шестибальной шкале и динамометрия с помощью пружинного динамометра)* -клинической оценкой состояния периферического кровотока: проба белого пятна, проба Боголепова, симптом Паля (Я.Ю. Попелянский, 2003)</p>	<p>176 пациентов виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей</p>

продолжение таблицы 1	
<p>2.2.2.1 Анкетное исследование с помощью опросников для количественной и качественной оценки болевого синдрома (клиническая анкета включала паспортную часть, описание и оценка дескрипторов интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), локализацию боли (в виде картинки), опросников Douleur Neuropathique en 4 questions (DN 4) и Pain Detect (PD) (А.Б. Данилов, Ал.Б. Данилов, 2014; D. Bouhassira et al., 2005; R. Freynhagen et al., 2006)</p> <p>2.2.3 Лабораторные исследования (НПО «Диагностическое лабораторное отделение»): биохимические (сахар, белковые фракции, мочевая кислота, билирубин, тимоловая проба, трансаминазы, липидный спектр, серомукоиды) и иммунологическое исследования (С-реактивный белок, антистрептолизин-О, ревматоидный фактор)*</p> <p>2.2.4 Инструментальные методы исследования (НПО «Функциональной и лучевой диагностики»: отделение функциональной диагностики, рентгеновское отделение)</p> <p>2.2.4.1 Рентгенография (в 2-х проекциях) шейного отдела позвоночника, локтевых суставов и кистей (с захватом лучезапястных суставов)*</p> <p>2.2.4.2 Оценка состояния периферического кровотока и иннервации верхних конечностей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– реовазография (РВГ; реограф «Рео-Спектр», «Нейрософт», Россия)*</li> <li>– электротермия с проведением холодовой пробы (электротермометр)*</li> <li>– ЛДФ (анализатор капиллярного кровотока лазерный ЛАКК-01, «ЛАЗМА, НПП», Россия) (А.И. Крупаткин, 2003, 2005)</li> <li>– паллестезиометрия с помощью биотензиметра (ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН», Россия)*</li> <li>– стимуляционная ЭНМГ срединного, локтевого и лучевого нервов (аппарат «Нейрон-Спектр-4», «Нейрософт», Россия)*</li> <li>– КСТ (аппарат TSA-II, «Medoc», Israel; проведено в отделении функциональной диагностики на базе ГБУЗ СО «СОКБ №1») (С.Н. Жулев, 2010; Л.Т. Шаова, 2010)</li> <li>– гидрометрия (прибор «Thio-test», Германия)</li> </ul> <p>2.3 Статистическое исследование</p>	<p>176 пациентов виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей</p> <p>– 77 пациентов</p> <p>– 47 пациентов</p> <p>– 136 пациентов</p>
<p>3. Оценка состояния соматосенсорной системы на основании анализа количественных показателей болевой, температурной и вибрационной чувствительности у пациентов виброопасных профессий с болевым синдромом верхних конечностей</p>	
<p>3.1 Этиологический и клинико-инструментальный анализ болевого синдрома верхних конечностей с определением вклада нейропатического компонента</p> <p>3.2 Статистическое исследование: проверка статистических гипотез и установление связи между результатами анкетного (опросники) и нейрофизиологического (КСТ, ЭНМГ) исследования</p>	

\* – по общепринятым методикам

Исследование проведено в два этапа. На первом этапе в условиях ПМО изучена распространенность болевого синдрома верхних конечностей у 250 горнорабочих виброопасных профессий (ГРОЗ, проходчики, бурильщики) бокситового рудника (исследование было проведено совместно со старшим научным сотрудником к.м.н. Е.В. Бахтеревой). Проанализированы основные характеристики данной патологии – онемение, боль и слабость в верхних конечностях. Средний стаж работы обследованных горнорабочих составил  $10,9 \pm 0,7$  лет, средний возраст  $35,1 \pm 0,8$  года.

Для изучения распространенности нейропатического компонента болевого синдрома был использован опросник DN 4. Дополнительно для исключения периферийной автономной нейропатии проведена гидрометрия.

На втором этапе в условиях стационара проведено комплексное обследование 176 пациентов виброопасных профессий для уточнения диагноза заболевания верхних конечностей и механизма возникновения болевого синдрома (ноцицептивного, нейропатического или смешанного).

**Статистическая обработка.** Использован пакет прикладных программ Microsoft Excel, SPSS. Количественные переменные представлены в виде  $M \pm m$ ; для данных, представленных в порядковой или номинальной шкалах, приведены доли и абсолютное количество. Применены параметрические (t-тест для сравнения средних, тест Колмагорова-Смирнова) и непараметрические (критерии Манна-Уитни, метод Краскала-Уоллиса, однофакторный дисперсионный анализ) методы статистики. Для установления связи рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона, Кэндела и Спирмена. Наличие высокой и средней корреляционной взаимосвязи считали при коэффициенте корреляции ( $r$ ) от 0,3 до 1,0. Результаты признавали статистически достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Первый этап работы.** Гигиеническая оценка условий труда исследуемых контингентов выполнена в соответствии с нормативными документами на основе результатов производственно-гигиенических исследований сотрудников отдела медицины труда ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП, данных аттестации рабочих мест и СГХ. Буро-взрывные, проходческие и очистные работы ведутся подземным способом комплексными бригадами (проходчики, ГРОЗ). При работе с ручным виброопасным инструментом рабочие подвергаются воздействию локальной вибрации в диапазоне 8-1000 Гц с превышением ПДУ на 6 дБ в низко- и среднечастотном диапазоне (усредненный скорректированный эквивалентный уровень виброскорости составляет 118 дБ). Время экспозиции локальной вибрации 3-3,5 часа (класс условий труда – 3 класс 2 степени или 3.2). Вибрация общая технологическая не превышает ПДУ (класс условий труда 2). Уровни шума превышают ПДУ на 5-36 дБ в октавных

полосах со среднегеометрическими частотами 31,5-8000Гц (класс условий труда 3.3). Воздействие пониженной температуры воздуха подземных выработок сочетается с влиянием низкой температуры окружающих поверхностей (горных пород) и шахтной воды, высокой относительной влажностью, повышенной подвижностью воздуха (класс условий труда 3.1). Крепость руд и вмещающих пород, которая колеблется от 2-6 условных единиц (мягкой и средней крепости бокситовая руда) до 8-12 (абразивные бокситы и известняки) по шкале М.М. Протоdjяконова, оказывает влияние на величину прижимного усилия при буровых работах. Тяжесть труда формируется преимущественно за счет массы поднимаемого и перемещаемого груза вручную, работе в вынужденных, неудобных позах и статической нагрузке на мышцы плечевого пояса (класс условий труда 3.2). Уровни шума превышают ПДУ на 5-36 дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5-8000Гц (класс условий труда 3.3).

На этапе ПМО установлено, что горнорабочие виброопасных профессий в процессе работы подвергаются воздействию шума, вибрации, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, газов, микроклимата, физических нагрузок и напряженности труда. При интегральной оценке классов условий труда и категорий профессионального риска (в соответствии с Р 2.2.2006-05 и Р 2.2.1766-03) априорный профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы и ОДА горнорабочих оценивается как «высокий (непереносимый) риск» (табл. 2).

**Таблица 2 – Априорный профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы и ОДА горнорабочих**

Производственный фактор	Класс условий труда	Категория профессионального риска	Интегральная оценка
Вибрация локальная	3.2 (вредный)	средний (существенный) риск	3.3 класс условий труда (вредный) «высокий (непереносимый) риск»
Вибрация общая	2 (допустимый)	пренебрежимо малый (переносимый) риск	
Физические перегрузки	3.2 (вредный)	средний (существенный) риск	
Микроклимат	3.1 (вредный)	малый (умеренный) риск	

На этапе стационарного обследования установлено, что все обследованные имели в анамнезе или продолжают работу на промышленных предприятиях Свердловской области в горнодобывающей отрасли в контакте с локальной вибрацией (превышающей ПДУ) в сочетании с физическими перегрузками и

охлаждающим микроклиматом. Самой многочисленной группой среди обследованных были работающие горнорабочие виброопасных профессий – 130 человек (73,86%). Часть больных (23 человека – 13,07%) на момент исследования работала вне контакта с локальной вибрацией из-за рационального трудоустройства в связи с установленным диагнозом профессионального заболевания и определения процента утраты нетрудоспособности.

При изучении распространенности проявлений болевого синдрома верхних конечностей в условиях ПМО у горнорабочих выявлены жалобы на онемение в 35,6% случаев, боли в кистях – в 44,4% и слабость – в 0,8%. Выявлена прямая зависимость данных симптомов от стажа работы (табл. 3) и трудоспособного возраста (табл. 4).

**Таблица 3 – Распространенность основных признаков нейропатии в стажевых группах**

Группы	Стаж	n	Онемение		Боль		Слабость	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	5-9 лет	126	18	14,3 ∞	35	27,8 ∞	1	0,8
2	10-14 лет	71	38	53,5 *, ##	38	53,5 *	1	1,4
3	15-19 лет	34	18	52,9 *	24	70,6 *	-	-
4	более 20 лет	19	15	78,9 *, **	14	73,7 *	-	-
Всего		250	89	35,6	111	44,4	2	0,8

Примечание: \* – достоверность отличий от 1 группы, \*\* – от 2 группы, # – от 3 группы, ## – от 4 группы, ∞ – от всех групп ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 4 – Распространенность основных признаков нейропатий в возрастных группах**

Группы	Возраст	n	Онемение		Боль		Слабость	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	до 30 лет	63	7	11,1 ∞	14	22,2 ∞	-	-
2	30 - 39 лет	120	43	35,8 ∞	55	45,8 *, #	2	1,7
3	40 - 49 лет	60	33	55,0 *, **	37	61,7 *, **	-	-
4	50 и старше лет	7	6	85,7 *, **	5	71,4 *	-	-
Всего		250	89	35,6	111	44,4	2	0,8

Примечание: \* – достоверность отличий от 1 группы, \*\* – от 2 группы, # – от 3 группы, ## – от 4 группы, ∞ – от всех групп ( $p < 0,05$ ).

При анкетировании по опроснику DN 4 нейропатический компонент боли зарегистрирован у 14,2% горнорабочих с баллом «больше или равен 4». Болевой синдром характеризовался наличием позитивных сенсорных симптомов – спонтанного болезненного ощущения холода и парестезий в виде ощущения ползанья мурашек, покалывания, онемения и негативных сенсорных симптомов (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что свидетельствует о

вовлечении и спонтанной активности А-β – афферентных волокон. Показатели гидрометрии находились в пределах нормативных значений  $82,7 \pm 6,8$ .

**Второй этап работы.** В условиях стационара изучены клинические и нейрофизиологические характеристики болевого синдрома верхних конечностей у 176 больных виброопасных профессий зрелого трудоспособного возрастного периода. Преобладающей (66,48%) была высокостажированная группа горнорабочих («виброопасный» стаж от 20 до 29 лет). Было выделено три группы пациентов: 1) с установленным диагнозом ВБ, 2) с установленным диагнозом профессионального заболевания ОДА верхних конечностей (ПЗ ОДА), 3) «группа риска» по развитию ВБ и ПЗ ОДА (табл. 5).

**Таблица 5 – Возрастно-стажевая характеристика больных виброопасных профессий**

Группы пациентов	Количество человек	Возраст / среднее, лет	Стаж в контакте с вибрацией / среднее, лет
1 группа (ВБ)	90	36-60 / $49,9 \pm 0,5$	7-34 / $23,5 \pm 0,5$
2 группа (ПЗ ОДА)	50	42-60 / $49,8 \pm 0,5$	10-33 / $24,0 \pm 0,6$
3 группа («группа риска»)	36	32-59 / $43,2 \pm 1,0$	8-30 / $17,3 \pm 0,8$

Наиболее выражена представленность сопутствующей патологии в группах больных ВБ и ПЗ ОДА, достоверно меньше в группе риска. При анализе обращает на себя внимание высокая частота встречаемости заболеваний органов зрения – 72,7% и лор-органов – 53,4%; вертеброгенной патологии (преимущественно дорсопатии на шейном, реже на поясничном уровне) – 68,2% и 31,3% соответственно, а также патологии сердечно-сосудистой системы – 53,4%. Сопутствующая патология профессионального характера зарегистрирована у 31,1% пациентов с ВБ, 42% пациентов с ПЗ ОДА и 11,1% пациентов из группы риска.

При характеристике жалоб, предъявляемых рабочими виброопасных профессий (наибольшая представленность при ВБ 2 ст.), обращает на себя внимание высокий процент жалоб артралгического и спондилогенного характера, на втором и третьем месте по частоте предъявляемых жалоб оказались онемение и повышенная зябкость кистей и пальцев рук (табл. 6). Преобладали следующие дескрипторы боли: жгучая, колющая, стреляющая, сжимающая, давящая, ноющая, по типу прохождения электрического тока (по интенсивности отмечалось преобладание боли по типу ударов электрическим током, сжимающей, давящей, ноющей боли и парестезий).

Таблица 6 – Характеристика основных жалоб

Жалобы	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Боль в кистях (мфс)	63	70 <sup>#</sup>	31	62 <sup>#</sup>	18	50 <sup>*</sup>
Боль в лучезапястных суставах	35	38,9	20	40	14	38,9
Боль в локтевых суставах	86	95,6	48	96	30	83,3
Боль в плечевых суставах	75	83,3	43	86	27	75
Цервикалгия	69	76,7	35	70	23	63,9
Торакалгия	10	11,1	1	2	6	16,7
Люмбаглия	72	80	38	76	27	75
Боль в мышцах предплечья	19	21,1	7	14	5	13,9
Иррадиация боли	56	62,2 <sup>#</sup>	35	70 <sup>#</sup>	16	44,4 <sup>*,**</sup>
Онемение I-III или IV-V пальцев рук	0	0	1	2	1	2,8
Онемение кисти	87	96,7	40	80	26	72,2 <sup>*</sup>
Слабость в руках	12	13,3	6	12	1	2,8
Повышенная зябкость в руках	75	83,3	31	62	23	63,9
«Побеление» (ангиоспазмы) пальцев рук	66	73,3 <sup>**, #</sup>	15	30 <sup>*</sup>	13	36,1 <sup>*</sup>
Парестезии (покалывание, «ползание мурашек»)	22	24,4	13	26	5	13,9
«Стягивания» в кистях	34	37,8 <sup>#</sup>	22	44 <sup>#</sup>	6	16,7 <sup>*,**</sup>
Нарушение качества ночного сна	40	44,4	20	40	11	30,6

Примечание: \* – достоверность отличий от 1 группы, \*\* – от 2 группы, # – от 3 группы, (p<0,05)

Анализ характеристик боли и жалоб, позволяет заподозрить наличие нейропатического компонента боли, наряду с ноцицептивным.

При объективном обследовании у большинства горнорабочих выявлялась болезненность при пальпации шейного отдела позвоночника (ШОП), суставов верхних конечностей, надмышцелков плечевых костей и плече-лучевых мышц (вертебральный и суставной синдромы), а также нарушение болевой чувствительности по полиневритическому типу (несмотря на частую выраженность вертеброгенной патологии, невысок процент нарушений болевой чувствительности по типу гипалгезии в зоне дерматомов С5 и С6). При исследовании тактильной, температурной чувствительности (с помощью «Thio-therm» и монофиламента «Thio-Feel») выявлено нарушение данных видов чувствительности (повышение порогов) по полиневритическому типу. При исследовании вибрационной чувствительности с использованием камертона «Rydel-Syfel» выявлено снижение показателей. При паллестезиометрии с помощью биотензиметра выявлено повышение порогов вибрационной чувствительности, достоверно значимо более выраженное у больных ВБ. Двигательных нарушений, парезов и гипотрофий

отмечено не было. По результатам динамометрии было отмечено снижение показателей мышечной силы по сравнению с нормативными значениями, более выраженное в группах пациентов ВБ и ПЗ ОДА. Выявлены положительные пробы при клинической оценке нарушений состояния периферического кровотока (симптом Паля, белого пятна). Вегетативно-трофические нарушения кистей выявлены с высокой частотой; в виде изменения окраски у 173 (98,3 %), акрогипотермия – у 99 (56,25%), гипергидроза – у 123 (69,89%) и трофических нарушений кожи и ногтей кистей у 60 (34,09%) пациентов виброопасных профессий (табл. 7).

**Таблица 7 – Результаты объективного (нейро-ортопедического) обследования**

Признак	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Болезненность ШОП	71	78,9	37	74	24	66,7
Болезненность капсул плечевых суставов	77	85,6 <sup>#</sup>	45	90 <sup>#</sup>	22	61,1 <sup>*,**</sup>
Болезненность наружных / внутренних надмышечков плеч	67/ 77	74,4 <sup>#</sup> / 85,6	44/ 47	88 <sup>#</sup> / 94	20/ 29	55,6 <sup>*,**</sup> / 80,6
Болезненность мышц предплечий	49	54,4 <sup>#</sup>	29	58 <sup>#</sup>	11	30,6 <sup>*,**</sup>
Болезненность лучезапястных суставов	16	17,8	12	24	7	19,4
Ограничение движения плечевых суставов	39	43,3	35	70	5	13,9
Ограничение движения локтевых суставов	12	13,3 <sup>**</sup>	27	54	3	8,3 <sup>*,**</sup>
Ограничение движения лучезапястных суставов	3	3,3	0	0	0	0
Гипалгезия 1-3 / 4-5 пальцев	1/5	1,1/5,6	6/13	12/26	4/2	11,1/5,6
Гипалгезия на пальцах	3	3,3 <sup>#</sup>	3	6 <sup>#</sup>	10	27,8 <sup>*,**</sup>
Гипалгезия на кистях	49	54,4	26	52	22	61,1
Гипалгезия до средней трети предплечья	23	25,6 <sup>#</sup>	13	26 <sup>#</sup>	1	2,8 <sup>*,**</sup>
Гипалгезия до верхней трети предплечья	15	16,7	4	8,0	1	2,8
Гипалгезия по С5/ С6	6/13	6,7/14,4	3/11	6/22	1/3	2,8/8,3
Гипалгезия по С8 / Т1	2/3	2,2/3,3	6/2	12/4	2/1	5,6/2,8
Гипотермия пальцев	62	68,9	20	40	17	47,2
Цианоз, мраморность	90	100	48	96	35	97,2
Гипергидроз кистей	63	70	33	66	27	75,0
Утолщение мфс	26	28,9 <sup>#</sup>	15	30 <sup>#</sup>	2	5,6 <sup>*,**</sup>
Сгибательная установка пальцев рук	21	23,3 <sup>#</sup>	6	12	0	0 <sup>*</sup>
Контрактура Дюпюитрена	12	13,3	5	10	0	0
Трофические нарушения	25	27,8	19	38	16	44,4
С-м Паля «+»	89	98,9 <sup>**, #</sup>	10	20 <sup>*</sup>	7	19,4 <sup>*</sup>

Примечание: \* – достоверность отличий от 1 группы, \*\* – от 2 группы, # – от 3 группы, (p<0,05)

При анализе рентгенограмм у больных виброопасных профессий выявлена высокая частота дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике и костях конечностей, что подтверждает диагностированные субъективные и



объективные клинические проявления вертеброгенной и артро-периартикулярной патологии.

По результатам электротермии верхних конечностей с проведением холодной пробы выявлено исходное снижение температуры на средних фалангах третьих пальцев рук (достоверно значимо более выраженное у больных ВБ). По результатам реовазографии верхних конечностей выявлено уменьшение пульсового кровенаполнения дистальных отделов верхних конечностей, изменение тонуса артериол и ухудшение эластико-тонических свойств сосудов. При анализе данных ЛДФ во всех группах больных виброопасных профессий выявлены изменения показателя микроциркуляции (ПМ) разнонаправленного характера на фоне снижения показателей, характеризующих вариабельность микрогемодинамики (табл. 8).

**Таблица 8 – Показатели лазерной доплеровской флоуметрии**

Показатель	2 палец справа	2 палец слева	5 палец справа	5 палец слева	Запястье справа	Запястье слева
ПМ, пф. ед.	25,73±1,838	26,17±1,422	26,11±1,802	27,04±1,801	21,78±2,036	21,98±2,009
$\sigma$ , пф. ед.	1,84±0,18	2,10±0,17	2,27±0,25	2,18±0,18	1,86±0,23	1,89±0,25
Kv, %	25,48±3,341	20,53±2,062	20,47±2,731	19,46±2,219	25,86±5,644	20,64±2,692
F max Э	0,02±0,001	0,01±0,000	0,01±0,000	0,01±0,001	0,01±0,001	0,01±0,001
F max Н	0,03±0,002	0,03±0,002	0,03±0,001	0,04±0,002	0,03±0,002	0,04±0,002
F max М	0,10±0,005	0,10±0,005	0,10±0,009	0,08±0,004	0,10±0,005	0,09±0,004
F max Д	0,27±0,010	0,31±0,035	0,27±0,010	0,29±0,012	0,30±0,012	0,29±0,012
F max С	0,97±0,036	0,98±0,037	0,98±0,037	0,98±0,034	0,84±0,033	0,85±0,037
A max Э	1,29±0,156	1,42±0,150	1,38±0,170	1,39±0,108	1,34±0,208	1,36±0,202
A max Н	1,29±0,157	1,34±0,126	1,31±0,129	1,33±0,104	1,20±0,176	1,29±0,181
A max М	1,20±0,151	1,25±0,121	1,08±0,098	1,18±0,100	1,20±0,168	1,23±0,178
A max Д	0,88±0,118	1,00±0,097	0,80±0,080	0,84±0,079	0,96±0,135	0,96±0,132
A max С	0,75±0,088	0,78±0,082	0,72±0,057	0,78±0,061	0,68±0,097	0,68±0,091

**Примечание:** ПМ – показатель микроциркуляции (пф. ед.); Kv, % – коэффициент вариации ПМ;  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение (пф. ед.); А<sub>н</sub> – амплитуда нейрогенных колебаний; А<sub>м</sub> – амплитуда миогенных колебаний; А<sub>д</sub> – амплитуда дыхательных колебаний; А<sub>п</sub> – амплитуда пульсовых колебаний; пф. ед. – перфузионные единицы

Исходя из типов микроциркуляции (по В.И. Маколкин с соавт., 1999), во всех трех группах отмечены признаки спастического типа (табл. 9). Результаты исследований показывают, что расстройства микроциркуляции выявлены у большинства больных уже в состоянии покоя без проведения каких-либо нагрузочных тестов (функциональных проб), что предполагает стойкость сосудистых изменений и согласуются с данными других исследователей (М.Л. Гинзбург, 2005; Е.В. Сорокина, 2013).

**Таблица 9 – Распределение обследованных больных виброопасных профессий по типам микроциркуляции**

Группы	Тип микроциркуляции	Абс.	%
1 группа (ВБ)	спастический	10	27,8
	нормоциркуляторный	7	19,4
	гиперемический	16	44,4
2 группа (ПЗ ОДА)	спастический	3	13,0
	нормоциркуляторный	2	8,7
	гиперемический	18	78,3
3 группа («группа риска»)	спастический	3	16,7
	нормоциркуляторный	1	5,6
	гиперемический	14	77,8

При ЭНМГ исследовании периферических нервов верхних конечностей у большинства горнорабочих выявлены признаки полинейропатического поражения нервов смешанного аксонально-демиелинизирующего характера.

При проведении КСТ у всех пациентов выявлено снижение порогов холодной и тепловой чувствительности (ХЧ и ТЧ), а также холодной и тепловой боли (ХБ и ТБ). Статистически достоверные изменения этих показателей отмечены в группе больных ВБ. Изменение восприятия как тепловых, так и холодных стимулов объясняет явления холодной гипералгезии и может свидетельствовать о повышении возбудимости высокопороговых немиелинизированных С-волокон. (рис. 3 и 4).

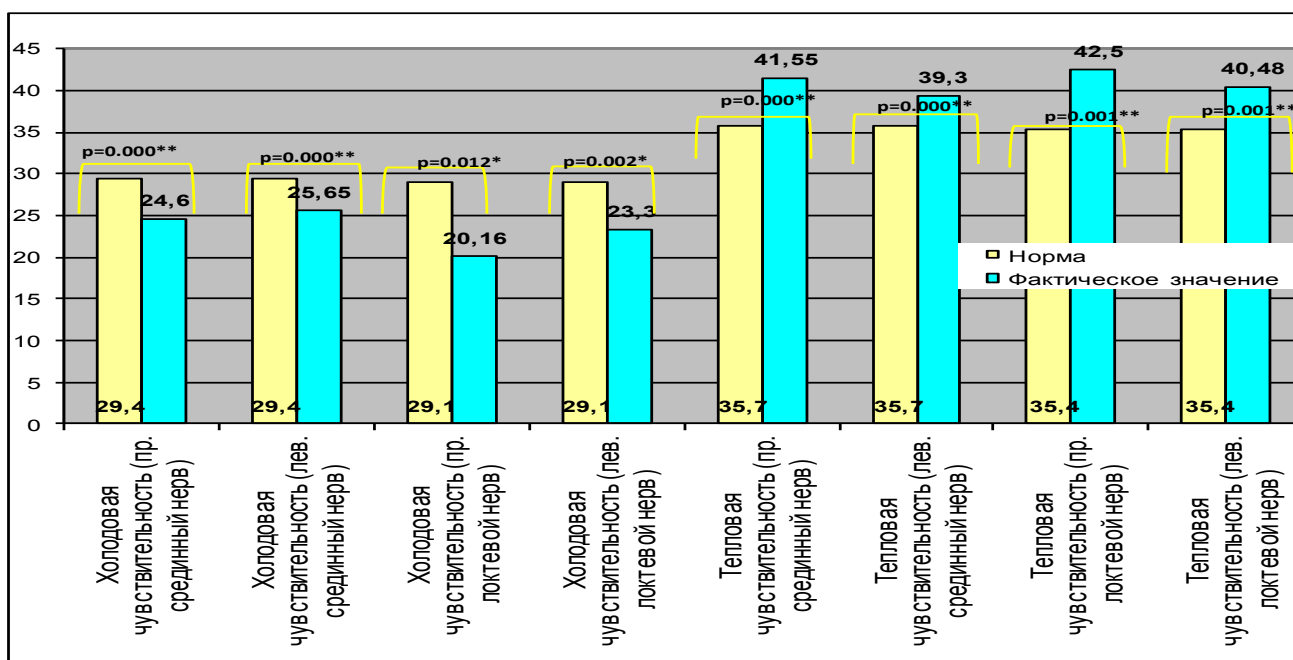


Рис.3. Изменение порогов тепловой и холодной чувствительности.

Примечание: p – уровень значимости; \* – результаты, значимые на уровне  $p < 0,05$ ; \*\* – результаты, значимые на уровне  $p < 0,001$ .

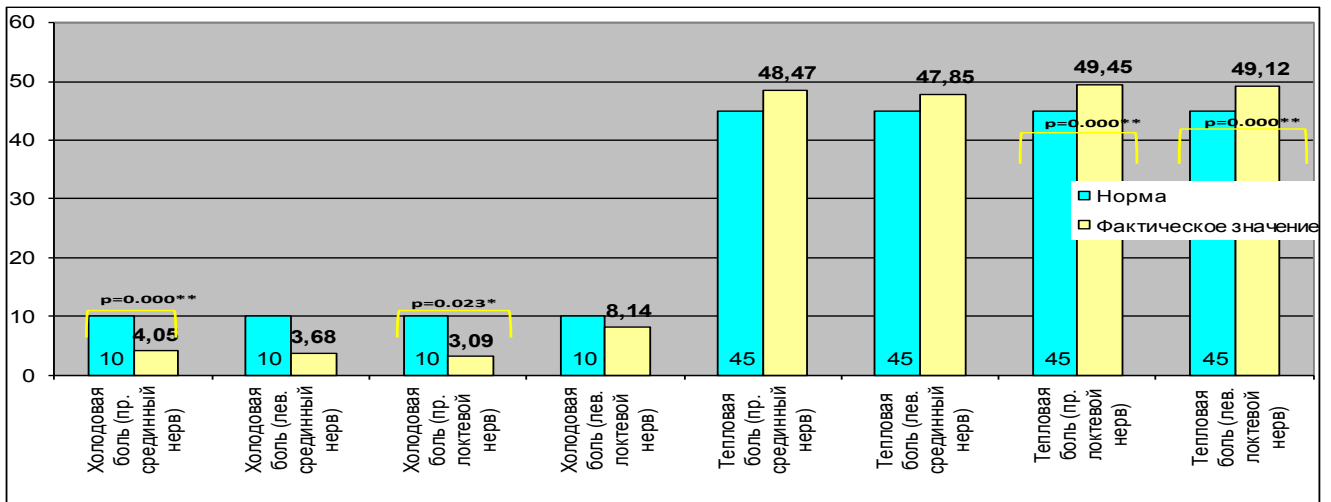


Рис.4. Изменение порогов тепловой и холодовой боли.

Примечание: p – уровень значимости; \* – результаты, значимые на уровне  $p < 0,05$ ; \*\* – результаты, значимые на уровне  $p < 0,001$ .

Вышеизложенные данные о периферических неврологических и сосудистых нарушениях в сочетании с патологией ШОП и ОДА позволяют детализировать основные болевые синдромы верхних конечностей (табл. 10). Наиболее частыми проявлениями ВБ были неврологические нарушения (в виде вегетативно-сенсорной ПНП верхних конечностей – у 36,67% и вегетативно-сенсорной ПНП с ангиоспазмами пальцев рук – у 38,89% пациентов), часто в сочетании с сосудистыми нарушениями или миодистрофическими синдромами.

**Таблица 10 – Характеристика основных болевых клинических синдромов верхних конечностей у больных виброопасных профессий**

Синдром	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Вегетативно-сенсорная полинейропатия / в том числе, с ангиоспазмами пальцев рук	33/35	36,7/38,9	1/0	2/0	0/0	0/0
Периферический ангиодистонический синдром	22	24,4	0	0	2	5,6
Эпикондилез надмыщелков плеч	36	40	28	56	0	0
Остеоартроз локтевых суставов	13	14,4	22	44	3	8,3
Периартроз плечевых суставов	17	18,9	20	40	0	0
Миофиброз, вегетомиофиброз предплечий	8	8,9	10	20	0	0
Компрессионная локтевая/срединная нейропатия	0/0	0/0	7/0	14/0	0/1	0/2,8
Цервикалгия, цервикобрахиалгия	0	0	0	0	21	58,3
Радикулопатия на шейном уровне	0	0	0	0	1	2,8

Примечание: \* – достоверность отличий от 1 группы, \*\* – от 2 группы, # – от 3 группы, ( $p < 0,05$ ).

При анализе болевого синдрома анкетными методами интенсивность болевого синдрома по ВАШ характеризовалась высокими баллами и интерпретировалась как «сильная» (табл. 11). По данным опросника DN 4 средний балл среди всех обследованных пациентов составил «4». Основываясь на том, что по данным этого опросника боль оценивают как «нейропатическую» при сумме баллов «не менее 4», наличие нейропатического компонента было выявлено у 100% пациентов. У 169 из 178 обследованных (94,9%) более «4 баллов». По опроснику PD средний балл у всех обследованных составил «больше 13», что позволяет предполагать «вероятное наличие» нейропатического компонента боли. Нейропатический компонент боли как «маловероятный» выявлен у 33 (18,7%), «вероятное наличие нейропатического компонента» – у 62 (35,2%) и «наиболее вероятный» у 80 (45,4%) обследуемых больных.

**Таблица 11 – Оценка болевого синдрома по результатам шкал и опросников**

Признак, баллы	ВБ, n=90 (1 группа)	ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)	«Группа риска», n=36 (3 группа)	Всего n=176
PD	18,4±0,47	18,5±0,78	14,9±0,88	17,7±0,39
DN 4	6,8±0,1	6,7±0,2	6,1±0,2	6,6±0,1
Нарушение сна	6,5±0,26	6,7±0,37	6,4±0,46	6,5±0,19

Результаты скрининговых опросников свидетельствуют о высокой вероятности наличия нейропатического компонента боли. Обращает на себя внимание достоверно значимая (рис.1 и 2) корреляционная связь между уровнем боли по ВАШ и опросниками PD ( $r=0,572$ ;  $p=0,002$ ) и DN 4 ( $r=-0,554$ ;  $p=0,003$ ), а также прямая корреляционная связь между показателями опросников PD и возрастом ( $r=0.400^*$ ;  $p=0.043$ ).

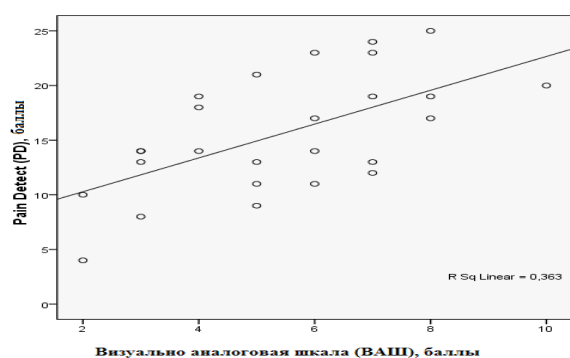


Рис. 1. Прямая положительная корреляционная связь между показателями опросником PD и ВАШ ( $r=0,572^*$ ;  $p=0,002$ ).

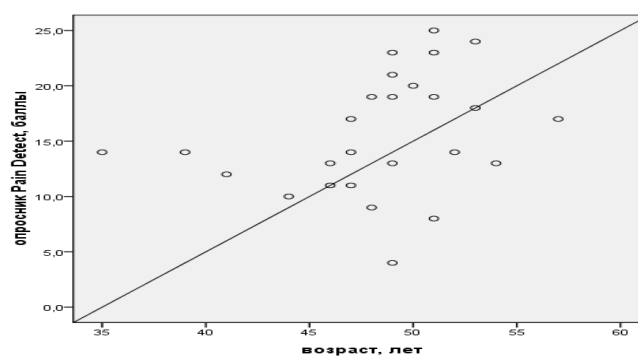


Рис. 2. Прямая положительная корреляционная связь между показателями опросником PD и возрастом ( $r=0.400^*$ ;  $p=0.043$ ).

При изучении взаимосвязи между количественными и качественными характеристиками болевого синдрома выявлена статистически значимая корреляция между электрофизиологическими методами и болевыми вопросниками у пациентов с патологией верхних конечностей от воздействия вибрации. Имеется достоверно значимая корреляционная связь между количеством баллов по PD и некоторыми показателями КСТ: тепловой чувствительностью ( $r=0,631$ ;  $p=0,001$ ), холодовой чувствительностью ( $r=-0,406$ ;  $p=0,040$ ). Выявлена достоверно значимая корреляционная связь между показателями ЭНМГ (скорость проведения импульса) и DN 4 ( $r=0,406$ ;  $p=0,040$ ), СПИ и КСТ (вибрационной чувствительностью  $r=0,447$ ;  $p=0,022$ ) (табл. 12).

**Таблица 12 – Корреляционный анализ результатов нейрофизиологических методов исследования и данных опросников**

Признак		Опросник PD, баллы	Показатели ЭНМГ	
			скорость проведения импульса, м/с	амплитуда сенсорного ответа, мкВ
Показатели КСТ	порог ХЧ	$r=-0,452$ , $p=0,002^*$		
	порог ТЧ	$r=0,635$ , $p=0,000^{**}$	$r= -0,719$ , $p=0,045^*$	
	порог ХБ			$r=-0,400$ , $p=0,043^*$
	порог ТБ			$r=-0,401$ , $p=0,042^*$
	порог вибрационной чувствительности		$r=-0,409$ , $p=0,038^*$	
Опросник DN4, баллы				$r=0,530$ , $p=0,005^*$

Примечание:  $r$  – коэф. Спирмена;  $p$  – уровень значимости; \* – результаты, значимые на уровне  $p<0,05$ ; \*\* – результаты, значимые на уровне  $p<0,001$ .

Таким образом, нейропатический компонент в структуре болевого синдрома верхних конечностей у обследованных больных виброопасных профессий и больных ВБ, согласно международным критериям диагностики нейропатической боли (Treede et al, 2008), «достоверен» по трем критериям и подтверждается: 1) данными анамнеза (локализация боли в нейроанатомической зоне верхних конечностей и истории поражения периферической соматосенсорной нервной системы в результате воздействия локальной вибрации, выше ПДУ); 2) результатами обследования – выявление в нейроанатомической зоне позитивных и негативных сенсорных симптомов; 3)

объективного инструментального подтверждения поражения соматосенсорной нервной системы при ЭНМГ и КСТ. Полученные результаты исследования свидетельствуют о сложной структуре хронического болевого синдрома, вызываемого воздействием локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата: изменения периартикулярных структур обуславливают ноцицептивный компонент, а нейро-сосудистые – нейропатический, который влияет на интенсивность боли, что подтверждается достоверно значимой корреляционной связью между уровнем боли по ВАШ и опросниками для выявления нейропатической боли (PD, DN 4) и может обуславливать снижение трудоспособности горнорабочих. Нейрофизиологически болевой синдром характеризуется статистически достоверным изменением порогов боли и чувствительности, что свидетельствует о дисфункции тонких чувствительных волокон и обуславливает сенсорный характер невропатии, клинически проявляющейся нейропатическим компонентом болевого синдрома. Особенности частотно-временных характеристик вибрационного воздействия обуславливают клинические особенности вибрационной патологии, в том числе болевого синдрома. Полученные данные об интенсивности и выраженности нейропатического компонента в структуре болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих виброопасных профессий и больных ВБ при воздействии локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом отличаются от результатов, полученных другими исследователями (Е.В. Сорокина, 2013; П.Н. Морозова, 2015) у работников металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности при воздействии вибрации, отличной по частотно-спектральным характеристикам и времени экспозиции, в том числе по комплексу сопутствующих производственных факторов.

## ВЫВОДЫ

1. При изучении результатов ПМО распространенность боли в кистях у горнорабочих, работающих в условиях воздействия локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата, составила 44,4%, онемения – 35,6%; наличие нейропатического компонента в структуре болевого синдрома верхних конечностей выявлено в 14,2% случаев. При этом у больных вибрационной болезнью в структуре болевого синдрома преобладает нейропатический компонент, что подтверждается положительными результатами анкетирования по DN 4 в 100%, Pain Detect – 86,9%.

2. При количественном сенсорном тестировании у больных виброопасных профессий выявлено изменение порогов температурной чувствительности и боли (статистически достоверное у больных вибрационной болезнью;  $p < 0,05-0,001$ ), что свидетельствует о смешанной дисфункции тонких чувствительных волокон и обуславливает преимущественно сенсорный характер нейропатии.

3. Наличие нейропатического компонента в структуре болевого синдрома верхних конечностей у больных виброопасных профессий влияет на интенсивность боли, что подтверждается полученной достоверно значимой корреляционной связью между уровнем боли по визуальной аналоговой шкале и опросниками для выявления нейропатической боли и может обуславливать снижение трудоспособности.

4. При анализе результатов комплексного клинико-нейрофизиологического обследования у работающих в условиях воздействия локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата выявлен смешанный характер болевого синдрома верхних конечностей: патология суставов и периартикулярных тканей обуславливает его ноцицептивный компонент, а сосудистые и невральные изменения – нейропатический, подтвержденный данными специализированных опросников и количественного сенсорного тестирования.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При проведении ПМО у горнорабочих, предъявляющих жалобы на боль и онемение в верхних конечностях, рекомендуется использовать опросник DN 4 для выявления нейропатического компонента болевого синдрома.

2. В условиях специализированных профпатологических и неврологических отделений для уточнения характера поражения чувствительных волокон, принятия экспертных решений, динамического наблюдения и оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий у больных ВБ и работающих в условиях воздействия локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата целесообразно использовать количественное сенсорное тестирование.

3. Полученные данные о нейропатическом характере боли у данной категории больных позволяют рекомендовать включение в лечебный комплекс средств терапии нейропатической боли.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ АВТОРА ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Широков В.А. К вопросу о характере болевого синдрома при вибрационной болезни / В.А. Широков, **И.П. Кривцова**, Т.В. Макарь // Вертеброневрология: мат-лы XIV Российской науч.-практ. конф. «Невропатическая боль». – 2008. – Т.15, № 1-2. – С. 71.

2. **Кривцова И.П.** Нейропатический болевой синдром при вибрационной болезни / И.П. Кривцова // Тезисы сессии молодых ученых в рамках 5-ой ежегодной конф., посвященной памяти акад. А.М. Вейна «Вейновские чтения». – М.: 2009. – С. 46.

3. **Кривцова И.П.** Распространенность нейропатического компонента в болевом синдроме верхних конечностей у работающих в неблагоприятных условиях труда / И.П. Кривцова, В.А. Широков // Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины: сб. тезисов к науч.-практ. конф. молодых ученых. – СПб.: СПбМАПО, 2009. – С. 80-82.

4. **Кривцова И.П.** Характер болевого синдрома от воздействия вибрации на верхние конечности / И.П. Кривцова // Современные вопросы профилактической медицины: сб. науч. тр. молодых ученых Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Охрана здоровья населения промышленных регионов: стратегия развития, инновационные подходы и перспективы» / под ред. С.В. Кузьмина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2009. – С. 148-154.

5. Широков В.А. Значение производственных факторов в этиологии нейропатий верхних конечностей / В.А. Широков, Е.В. Бахтерева, О.П. Юн, **И.П. Кривцова** // Уральский медицинский журнал. – 2009. – № 7(61). – С. 118-120.



6. **Krivtsova I.** Character of pain syndrome in Hand-Arm Vibration Syndrome / I. Krivtsova, V.A. Shirokov // *European Journal of Pain.* – 2009. – Vol. 13. – Supp. 1. – S. 165.

7. Широков В.А. Клинико-функциональная характеристика боли у больных вибрационной болезнью / В.А. Широков, **И.П. Кривцова** // *Заболевания периферической нервной системы. Современные методы диагностики, лечения и реабилитации: сб. тезисов Междорожной ОАО «РЖД» науч.-практ. конф. с Всерос. участием.* – Казань, 2010. – С. 67-68.

8. Shirokov V. Clinical and functional characteristics of pain syndrome in hand-arm vibration syndrome» / V. Shirokov, **I. Krivtsova**, I. Makogon, N. Talankina, E. Bakhtereva, T. Makar // *Abstracts the 14th World Pain Clinic Congress. The 1st Asian Congress on Pain. The 4th Annual Meeting of Chinese Chapter of WSPC.* – Beijing, 2010. – P. 233-235.

9. К проблеме этиологической и клинической диагностики скелетно-мышечных заболеваний / В.А. Широков, Т.В. Макарь, **И.П. Кривцова**, А.П. Потатурко, Е.В. Бахтерева // «Связь заболевания с профессией с позиций доказательной медицины»: Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. с междуна. участием. / под ред. акад. РАМН Н.Х. Амирова. – Казань: КГМУ, 2011. – С. 145-148.

10. **Кривцова И.П.** Анализ болевого синдрома у работающих в неблагоприятных условиях труда / И.П. Кривцова, В.А. Широков, Е.В. Бахтерева // *Современные технологии обеспечения биологической безопасности: мат-лы III науч.-практ. школы-конф. молодых ученых и специалистов научно-исследовательских организаций Роспотребнадзора* / под ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, д.м.н., проф. И.А. Дятлова. – Протвино: А-Принт ЗАО, 2011. – С. 399-402.

11. Широков В.А. Количественная и качественная характеристика болевого синдрома верхних конечностей при локальном воздействии вибрации / В.А. Широков, **И.П. Кривцова**, С.С. Кучевская // *Мат-лы X Всерос. конгресса «Профессия и здоровье».* – М.: Издательство «Дельта», 2011. – С. 548-550.

12. **Бахтерева Е.В.** Оценка распространенности и анализ болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих / Е.В. Бахтерева, В.А. Широков, **И.П. Кривцова** // *Уральский медицинский журнал.* – 2011. – № 9 (87). – С. 74-77.

13. Shirokov V. Qualitative and Quantitative Characteristics of Pain Syndrome in Hand-Arm Vibration Syndrome / V. Shirokov, **I. Krivtsova**, H. Bakhtereva, O. Shirokova, M. Granovskya // *Proceeding of The Twelfth International Conference on Hand-Arm Vibration.* – Canadian Acoustics. – 2011. – Vol. 39, № 2. – P. 24-25.

14. Shirokova O. Pain Syndrome from Exposure to Local Vibration / O. Shirokova, **I. Krivtsova**, V. Shirokov, J. Zaharov // *Proceeding of The Twelfth International Conference on Hand-Arm Vibration.* – Canadian Acoustics. – 2011. – Vol. 39, № 2. – P. 118.

15. Раннее выявление и диагностика синдрома запястного канала на догоспитальном этапе / Е.В. Бахтерева, В.А. Широков, Е.Л. Лейдерман, Л.Л. Кочурова, Р.Г. Образцова, **И.П. Кривцова** // *Уральский медицинский журнал.* – 2012. – № 10 (102). – С. 59-62.

16. Широков В.А. Значение болевых опросников и количественного сенсорного тестирования в диагностике болевого синдрома у больных вибрационной болезнью / В.А. Широков, И.П. Кривцова // Мат-лы XI Всерос. конгресса «Профессия и здоровье». – М., 2012. – С. 261-263.

17. Shirokov V. Qualitative and quantitative characteristics of pain syndrome / V. Shirokov, H. Bahtereva, **I. Krivcova**, J. Zakharov // Conference on Occupational Health and Safety: From policies to Practice. – Riga: Riga Stradins University, 2012. – P. 55.

18. **Кривцова И.П.** Клинико-нейрофизиологический анализ болевого синдрома при вибрационной болезни / И.П. Кривцова, В.А. Широков // Мат-лы XIX Российской науч.-практ. конф. с междунар. участием «Боль: междисциплинарная проблема». – Российский журнал боли. – 2013. – № 1. – С. 12-13.

19. Широков В.А. Оценка распространенности и анализ болевого синдрома верхних конечностей у горнорабочих виброопасных профессий / В.А. Широков, Е.В. Бахтерева, **И.П. Кривцова**: информационно-методическое письмо – Екатеринбург, 2013. – 15 с.

20. **Krivtsova I.P.** Clinical and neurophysiological analysis of pain in vibration-induced hand disorders» / I.P. Krivtsova, V.A. Shirokov // Abstracts Journal of Neurological Sciences. – 2013. – Vol. 333, № 10 – e. 531. [Электронный ресурс] <http://ebooks.meetingxpert.net/wcn/jns%20for%20wfn/#/530>.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАК	–	Высшая аттестационная комиссия
ВАШ	–	визуальная аналоговая шкала
ВБ	–	вибрационная болезнь
ГРОЗ	–	горнорабочий очистного забоя
КСТ	–	количественное сенсорное тестирование
ЛДФ	–	лазерная доплеровская флоуметрия
мфс	–	межфаланговые суставы
ОДА	–	опорно-двигательный аппарат
ПДУ	–	предельно-допустимый уровень
ПЗ ОДА	–	профессиональное заболевание опорно-двигательного аппарата
ПМО	–	периодический медицинский осмотр
РВГ	–	реовазография
РФ	–	Российская Федерация
СГХ	–	санитарно-гигиеническая характеристика
СПИ	–	скорость проведения импульса
ТБ	–	тепловая боль
ТЧ	–	тепловая чувствительность
ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП	–	Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»
ХБ	–	холодовая боль
ХЧ	–	холодовая чувствительность
ШОП	–	шейный отдел позвоночника
ЭНМГ	–	электронейромиография
PD	–	опросник Pain Detect
DN 4	–	опросник Douleur Neuropathique en 4 questions

КРИВЦОВА

Инна Павловна

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У  
ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ И БОЛЬНЫХ  
ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНОЙ  
ВИБРАЦИИ В СОЧЕТАНИИ С ФИЗИЧЕСКИМИ ПЕРЕГРУЗКАМИ И  
ОХЛАЖДАЮЩИМ МИКРОКЛИМАТОМ

14.02.04 – медицина труда

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Автореферат напечатан по решению Объединенного совета ДМ 350.003.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук при ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора от 04.07.2016 г. протокол №3.

---

Подписано в печать 04.07.2016 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз.

Отпечатано в ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России.

г. Екатеринбург, ул. Репина, 3.