

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ПРОФИЛАКТИКИ И
ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ ПРОМПРЕДПРИЯТИЙ» РОСПОТРЕБНАДЗОРА

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель
доктор медицинских наук,
профессор В.А. Широков

Екатеринбург – 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1. БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ПАТОГЕНЕЗ, КЛИНИКА И ДИАГНОСТИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	
1.1. Распространенность и классификация вибрационной болезни.....	10
1.2. Основные патогенетические механизмы и клинические проявления вибрационной болезни, обусловленной воздействием локальной вибрации.....	18
1.3. Диагностика вибрационной болезни.....	27
1.4. Современные методы изучения распространенности и диагностики болевых синдромов.....	30
1.5. Актуальность изучения болевого синдрома у пациентов с вибрационной болезнью, обусловленной воздействием локальной вибрации.....	36
1.6. Резюме.....	40
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ	
2.1. Дизайн исследования.....	42
2.2. Исследовательские методики.....	44
2.2.1. Неврологическое и нейроортопедическое обследование.....	46
2.2.2. Анкетное исследование с помощью опросников для количественной и качественной оценки болевого синдрома (ВАШ, DN 4, Pain Detect).....	48
2.2.3. Лабораторные исследования.....	49
2.2.4. Инструментальные методы исследования.....	50
2.2.4.1. Лучевая диагностика.....	50
2.2.4.2. Электротермия верхних конечностей с проведением холодной пробы.....	51
2.2.4.3. Реовазография верхних конечностей.....	51
2.2.4.4. Лазерная доплеровская флоуметрия верхних конечностей.....	52
2.2.4.5. Исследование вибрационной чувствительности (паллестезиометрия) с помощью биотензиметра.....	54
2.2.4.6. Электронейромиографическое исследование.....	54
2.2.4.7. Количественное-сенсорное тестирование верхних конечностей.....	55
2.2.4.8. Гидрометрия (Thio-test).....	
2.3. Санитарно-гигиеническая оценка условий труда обследованных горнорабочих виброопасных профессий.....	57

2.4.	Методы математической обработки материала.....	61
2.5.	Резюме.....	63
Глава 3. КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ХАРАКТЕРА БОЛЕВОГО СИНДРОМА У РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ, В СОЧЕТАНИИ С ФИЗИЧЕСКИМИ ПЕРЕГРУЗКАМИ И ОХЛАЖДАЮЩИМ МИКРОКЛИМАТОМ И БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ		
3.1.	Изучение распространенности и характера болевых синдромов по результатам периодического медицинского осмотра.....	64
3.1.1.	Возрастно-стажевые характеристики обследованных рабочих в условиях периодического медицинского осмотра.....	64
3.1.2.	Изучение распространенности нейропатического болевого синдрома по результатам периодического медицинского осмотра.....	66
3.2.	Клиническое изучение характера болевого синдрома верхних конечностей у больных вибрационной болезнью.....	67
3.2.1.	Характеристика пациентов, обследованных в условиях неврологической клиники...	68
3.2.2.	Сопутствующая патология обследуемых больных.....	70
3.2.3.	Клинический анализ жалоб обследуемых контингентов.....	74
3.2.4.	Анализ данных неврологического обследования.....	77
3.2.5.	Анализ болевого синдрома по результатам анкетирования (количественная характеристика болевого синдрома).....	80
3.2.5.1.	Анализ интенсивности и характера течения болевого синдрома.....	80
3.2.5.2.	Анализ нейропатической боли с помощью опросников DN 4 и Pain Detect.....	81
3.3.	Резюме.....	84
Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ		
4.1.	Результаты лабораторных исследований.....	85
4.2.	Результаты данных инструментальных исследований.....	85
4.2.1.	Рентгенологические изменения шейного отдела позвоночника, суставов верхних конечностей.....	85
4.2.2.	Результаты электротермии верхних конечностей с проведением холодной пробы...	87
4.2.3.	Результаты данных реовазографического исследования верхних конечностей.....	88
4.2.4.	Результаты данных лазерной доплеровской флоуметрии верхних конечностей.....	89
4.2.5.	Результаты исследования вибрационной чувствительности (паллестезиометрии) с помощью биотензиметра.....	91

4.2.6. Результаты данных электронейромиографического исследования.....	91
4.2.7. Результаты данных количественного-сенсорного тестирования верхних конечностей	95
4.2.8. Результаты данных гидрометрии (Thio-test).....	101
4.3. Резюме.....	102
Глава 5. КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА БОЛЬНЫХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ	
5.1.Резюме.....	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	128
ВЫВОДЫ.....	137
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	138
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	139
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	142
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	145
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	169
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА.....	188

ВВЕДЕНИЕ

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 болевой синдром при ВБ носит неспецифический описательный характер, требующий детализации и объективизации клинических проявлений и патогенетических механизмов [П.Н. Любченко с соавт., 2008; Е.Н. Яньшина, 2011; 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]. Предложена схема стратификации лечения нейропатической боли (НБ) в зависимости от уровня поражения нервной системы и сенсорного профиля пациента [А.Н. Баринов с соавт., 2013, 2016].

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, 2014]. В тоже время о наличии нейропатического компонента в болевом синдроме при вибрационном воздействии имеются единичные публикации (И.Е. Рудакова, 2010; Н.В. Картапольцева с соавт., 2011; Г.Н. Лагутина с соавт., 2011) и исследования 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; Е.Н. Яньшина, 2005; О.Л. Лахман с соавт., 2008; Д.Х. Четуква и А.А. Савин, 2013; А.Т. Su et al., 2011, 2012], 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 достоверности при оценке 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.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи**:

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 и теоретическая значимость. 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 НБ («Методические рекомендации по диагностике и лечению невропатической 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» МЗ РФ.

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 компьютерного текста, содержит 54 таблицы, 36 рисунков, и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка литературы, содержащего 149 отечественных и 111 иностранных 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%.

ГЛАВА 1. БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ПАТОГЕНЕЗ, КЛИНИКА И ДИАГНОСТИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1.1. Распространенность и классификация вибрационной болезни

Согласно Конституции РФ (статья 37) «...каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены...», а Закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в РФ" определяет понятие здоровья как «состояние физического, психического и социального благополучия человека...» [113]. Данные официальной статистики свидетельствуют о неблагоприятном состоянии условий труда и профессионального здоровья работающих [86, 87, 103]. На риски приобретения профессиональной патологии существенное влияние в течение трудовой деятельности оказывают как производственные факторы (уровень охраны труда, условия труда, профессиональная реабилитация, уровень применения средств защиты), так и социально-экономические (уровень жизни, бытовая устроенность, социальная и семейная адаптация, личный потенциал здоровья работника). Условия труда работников из комплекса производственных факторов являются основным фактором риска формирования профессиональной и профессионально обусловленной патологии [97, 98, 99]. В настоящее время (2014 г. – 46,79%, 2013 г. – 46,65%, 2012 г. – 47,4%) заболевания, вызванные интенсивным воздействием физических факторов на организм человека в условиях производства, являются ведущими в структуре профессиональных заболеваний. В целом по стране, в 2014 г. удельный вес ВБ составил 37,51% в структуре профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса [86].

По данным Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.» [87, 103] 25,2% (или 115 225 работающих) от общей численности занятого населения работает в условиях воздействия вредных производственных факторов, при этом в динамике за 3 года отмечается снижение показателя удельного веса работающих в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам (2012 г. – 30,0%, 2013 г. – 27,5%, 2014 г. – 25,2%). Наибольшая доля занятого населения подвержена на рабочих местах неблагоприятному воздействию аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (17,2%), недостаточной освещенности (13,9%), физического и психоэмоционального перенапряжения (11,2%), повышенного уровня шума (10,2%), неблагоприятного микроклимата (7,6%), повышенного уровня вибрации (5,2%). Доля рабочих

мест, не соответствующих санитарным нормам по показателям вибрации составляет 14,2% (графическое отображение представлено на рисунке 1.1) [87, 103].

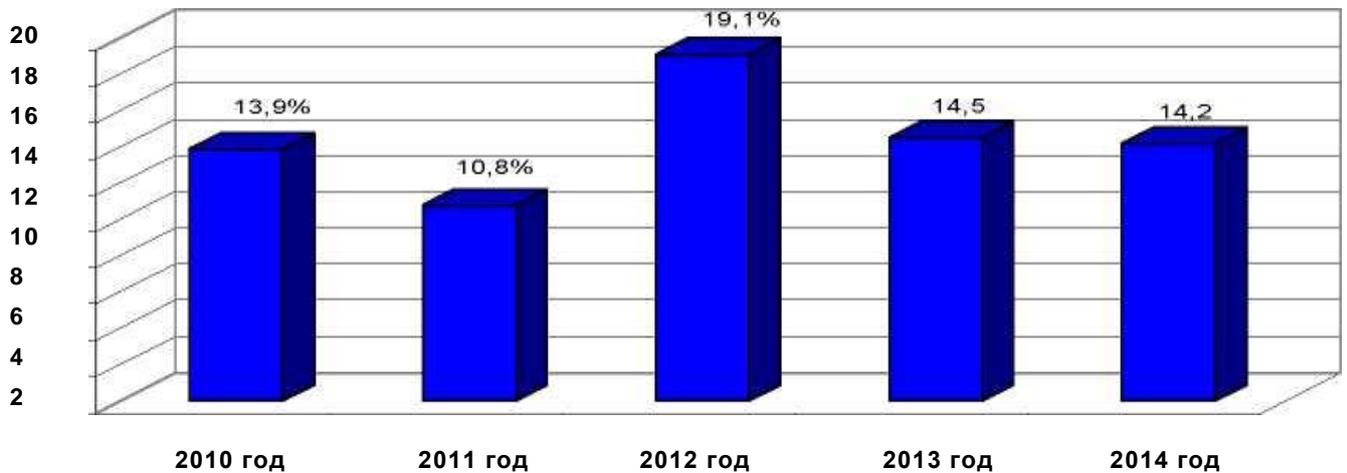


Рисунок 1.1 – Доля рабочих мест (%), не соответствующих санитарным нормам на промышленных предприятиях Свердловской области по вибрации (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.»)

Наиболее высокий процент неудовлетворительных измерений по вибрации выявлен в следующих отраслях промышленности: прочая вспомогательная транспортная деятельность (43,6%), производство судов, летательных и космических аппаратов и прочих транспортных средств (38%), металлургическое производство (35,5%), добыча прочих полезных ископаемых (30,9%) [86, 103]. Горнодобывающая и металлургическая промышленность являются одними из важнейших отраслей экономики Уральского региона. Использование при добыче руд прогрессивных технологий, современного оборудования и механизация основных технологических процессов не исключают возможности влияния на организм горнорабочих физических факторов (производственный шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат и отсутствие естественного света), рудничной пыли и вредных веществ, а также факторов трудового процесса (тяжесть и напряженность труда) [34, 47, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 122, 123, 142]. По данным литературы по гигиене и медицине труда [5, 20, 47, 99, 100], в том числе публикациям Г.А. Суворова с соавт. (1991 г.) [122], А.А. Антропова (1991 г.) [6], Л.Я. Тартаковской с соавт. (1995 г.) [21], О.И. Гоголевой (2000 г.) [24], В.А. Панкова (2002 г.) [89], Р.Г. Образцовой с соавт. (2004 г.) [92], В.А. Широкова с соавт. (2004, 2011 гг.) [137, 138], Е.Н. Яньшиной (2005 г.) [147], Л.М. Сааркоппель с соавт. (2005, 2007 гг.) [101, 110, 111], В.А. Кирьякова с соавт. (2009, 2010 гг.) [44, 45], О.Л. Лахмана с соавт. (2008 г.) [17], А.В. Жегловой (2009 г.) [34], Л.А. Коневских, И.С. Макогон (2010, 2011 гг.) [49, 66], А.А. Федорова с соавт. (2010 г.) [115], А.В. Суховой (2011 г.) [123] приоритетными факторами

профессионального риска для здоровья рабочих горнорудной промышленности являются вибрация, шум, микроклимат и физические нагрузки; наиболее негативное влияние на организм горнорабочих оказывает шумо-вибрационный фактор [41].

Показатель хронической профессиональной патологии в Свердловской области в 2014 году (графическое отображение представлено на рисунке 1.2) зарегистрирован на уровне 1,8 случая на 10 000 работающих, что ниже 2013 года (2,0 случая на 10000 работающих); доля ВБ составила 15,0% в структуре нозологических форм (графическое отображение представлено на рисунке 1.3) [87, 103].

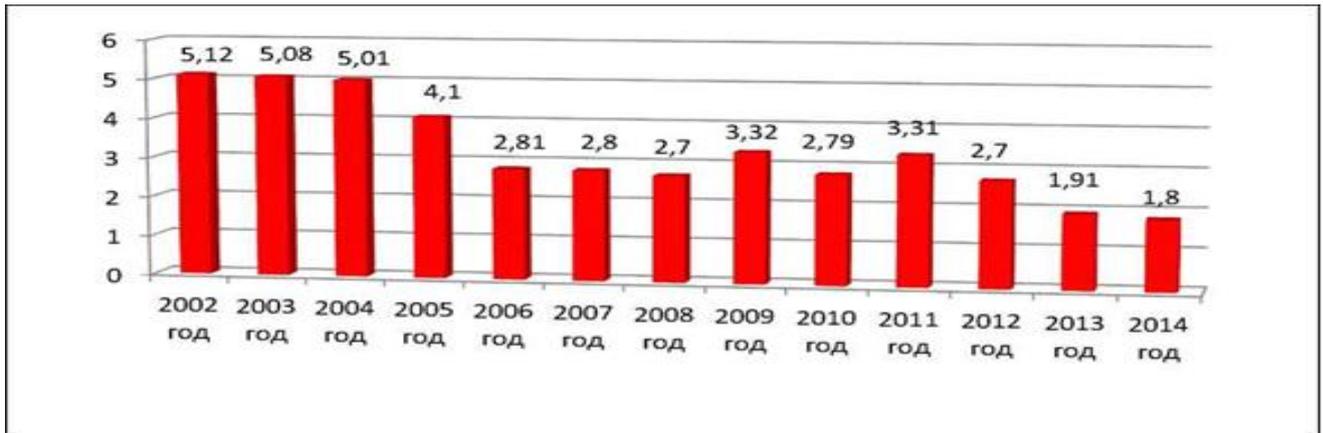


Рисунок 1.2 – Динамика профессиональной заболеваемости (в показателях на 10 тыс. работающих) в Свердловской области (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.»)

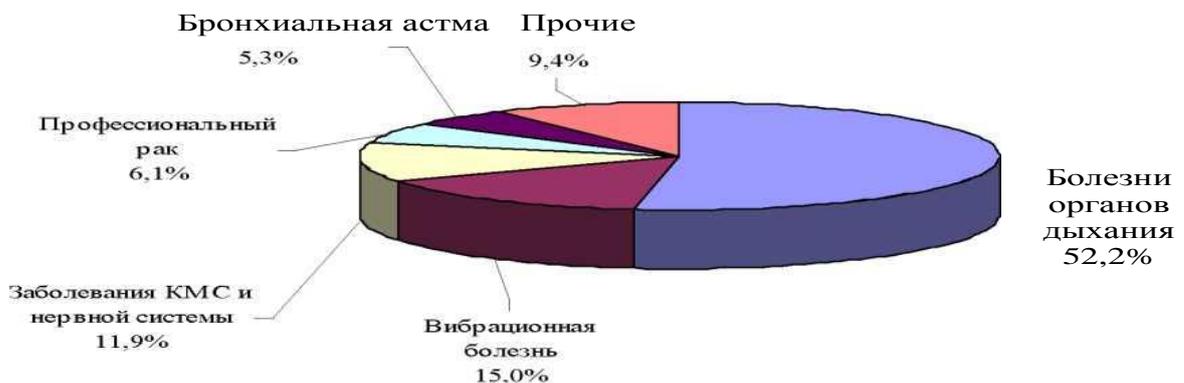


Рисунок 1.3 – Структура хронической профессиональной заболеваемости (%) по видам нозологии в 2014 году (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.»)

Профессиональная заболеваемость по видам экономической деятельности в 2014 году распределилась следующим образом: добыча полезных ископаемых (48%), обрабатывающие производства (45%), строительство (2%), транспорт и связь (1%), здравоохранение (2%), производство и распределение электроэнергии, газа и воды (1%), сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях (1%). Высокие показатели профессиональной

заболеваемости регистрируется, в основном, на территориях, в которых расположены крупные промышленные предприятия. Профессиями высокого профессионального риска остаются горнорабочие очистного забоя, проходчики и др. В структуре обстоятельств и причин, вызвавших профессиональную патологию, ведущую роль имеет несовершенство техпроцессов – 92,7%; на несовершенство санитарно-технических установок и рабочих мест, отступление технологических регламентов, неэффективность либо неприменение средств индивидуальной защиты и прочие причины пришлось 7,3% [87, 103].

Задача медицины труда – сохранение и укрепление здоровья работников, обеспечение здоровья их будущего потомства как трудового, оборонного и интеллектуального потенциала страны [20, 37, 99, 100, 113]. В рамках проекта Международной Организации Труда (МОТ) по переводу на русский язык 4-й редакции Энциклопедии МОТ по Охране и безопасности труда на сервере опубликована электронная версия русского издания (в сотрудничестве с Министерством труда и Социального развития РФ, при координации Московского бюро МОТ) [142]. Также в настоящее время разработаны методология и принципиальные подходы дозной оценки шумов и вибраций и прогнозирования вероятности развития профзаболеваний от воздействия этих факторов в свете современных концепций ВОЗ и МОТ. Выявлены основные физико-биологические закономерности воздействия на человека вибро-акустических экспозиций с учетом физических характеристик (временных и вероятностных) и физиологических особенностей реагирования анализаторных систем, что позволяет рассчитывать сроки «безопасного стажа» для разных уровней воздействия шумов и вибраций; в том числе прогнозировать вероятность развития профессиональной заболеваемости по стандартам ИСО и отечественным моделям. Электронный интерактивный директорий-справочник (редакторы-составители: академик РАМН Н.Ф. Измеров, проф. Э.И. Денисов, д.б.н. И.В. Степанян) [143], одобренный Бюро Отделения профилактической медицины РАМН (Постановление № 18, протокол № 6 от 13.05.2011) содержит информацию о вредных факторах, группах риска, возможных нарушениях здоровья, их вероятности или степени связи с работой, а также о мерах профилактики и даёт оценку профессионального риска в виде прогноза вероятности нарушений здоровья от действия вредных факторов условий труда; позволяет в реальном масштабе времени вводить и изменять данные о работнике, условиях его труда с учетом уровня вредного (или опасного) фактора, пола, возраста и стажа работы и в режиме онлайн получать результаты, а также рекомендации. Включены справочные материалы по действующим нормативным правовым актам: Трудовой Кодекс, приказы Минздравсоцразвития, ГОСТы, СанПиНы и др., а также стандартам ИСО, директивам Евросоюза и документам МОТ и ВОЗ. Модель прогноза развития вибрационных нарушений, разработанная ГУ НИИ медицины труда РАМН, основана на результатах статистической обработки данных заболеваемости ВБ I степени среди рабочих

машиностроительных предприятий, расположенных в среднем климатическом поясе России. Программа рассчитывает вероятность ВБ при действии локальной вибрации в зависимости от её уровня и стажа работы для разной выраженности нарушений по трём моделям: для синдрома «белых пальцев» по стандарту ГОСТ (ИСО), а также для ВБ I степени и I-II степени по отечественной классификации ВБ [100, 143]. За рубежом (www.hse.gov.uk/vibration/hav/readyreckoner.htm) для расчета времени воздействия в зависимости от уровней вибрации предложены калькуляторы (Hand Arm Vibration Ready Reckoner), по которым можно определить, окажется ли результат «выше предельного значения», «скорее всего, будет выше предельного значения», «значение выше действий», «скорее всего, будет значение выше уровня воздействия», «ниже значения воздействия» (см. приложение 1, рисунок 1).

Несмотря на наметившуюся в последнее время тенденцию к гармонизации отечественных и зарубежных подходов к гигиеническому нормированию производственных вибраций сохраняется несоответствие действующих санитарных норм в части определения частотных характеристик требованиям новых Государственных стандартов на методы и средства измерения вибрации [26, 37, 56, 97, 113].

Согласно определению МКБ-10 (международная классификация болезней 10-го пересмотра) ВБ (код Т 75.2) – профессиональное заболевание, обусловленное воздействием на организм человека производственной вибрации, характеризующееся полиморфностью клинической картины и особенностями течения [69]. В различное время в НИИ медицины труда РАМН были созданы классификации ВБ, утвержденные МЗ СССР. Одна из первых классификаций по степени выраженности патологического процесса (стадии) была предложена Э.А. Дрогичиной и Н.Б. Метлиной в 1959 г. Однако в дальнейшем появилась необходимость дифференцированной оценки биологического действия вибрации в зависимости от ее спектра и места приложения. Так, в 1963 г. была предложена классификация Е.Ц. Андреевой-Галаниной и В.Г. Артамоновой, в основе которой авторы попытались отразить клиническую симптоматику вибрационной патологии в зависимости от степени выраженности патологического процесса. Были выделены четыре стадии заболевания: I – начальная (легкие явления); II – умеренно выраженная; III – выраженная; IV – генерализованная (крайне редко) и основные клинические проявления: ангиодистонический и полинейропатический синдромы: также было предложено учитывать характер (спектральную характеристику) действующей вибрации и место ее приложения: локальная, общая, комбинированная. В дальнейшем Э.А. Дрогичиной и Н.Б. Метлиной (1967 г.) были систематизированы основные синдромы: ангиодистонический, ангиоспастический, синдром вегетативного полиневрита, невротический, вегетомиофасцит, диэнцефальный, вестибулярный. В связи с тем, что предложенные классификации не отражали

в полной мере различные варианты заболевания, в 1985 г. в классификации ВБ от воздействия локальной вибрации выделены три степени выраженности патологического процесса: начальные, умеренно выраженные и выраженные проявления; в виде двух основных синдромов: периферического ангиодистонического (в т. ч. с ангиоспазмами пальцев рук различной частоты), и синдрома вегетативно-сенсорной полинейропатии (ПНП) верхних конечностей с учетом изменения симптоматики и степени выраженности нейро-сосудистых и трофических расстройств по мере прогрессирования. В настоящее время в соответствии с приказом Минздрава России от 27.04.2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний» (зарегистрирован в Минюсте России 15.05.2012 г.) был сформирован новый перечень профессиональных заболеваний. В группу II «заболевания, их последствия, связанные с воздействием производственных физических факторов» включены «заболевания, связанные с воздействием производственной вибрации» (п. 2.6). В приложении к этому приказу значится «вибрационная болезнь вследствие локальной вибрации» (п. 2.6.1). Ее проявления: ПНП верхних конечностей, в т. ч. с сенсорными и вегетативно-трофическими нарушениями, периферический ангиодистонический синдром (ПАС) верхних конечностей, в том числе синдром Рейно), синдром карпального (или запястного) канала – СЗК (компрессионная нейропатия срединного нерва), миофиброз предплечий и плечевого пояса, артрозы и периартрозы лучезапястных и локтевых суставов [3, 5, 7, 10, 20, 46, 47, 50, 57, 91, 118, 124, 139].

На необходимость изменения существующей классификации ВБ обращается внимание различных исследователей [3, 7, 57, 65, 91, 118]. В последние годы развернулась дискуссия о целесообразности включения патологии ОДА в синдромокомплекс ВБ [63, 72, 93, 94]. Согласно отечественной классификации, утяжеление болезни происходит из-за присоединения патологии ОДА – как периартикулярных структур, так и суставов верхних конечностей. Это влечет за собой трудоустройство и материальные компенсации. Высказываются сомнения относительно включения костных и фибромиодистрофических нарушений в руках, как одного из критериев выраженности заболевания, обусловленного вибрацией. В противоположность мнению А.А. Пенкновича и соавт. (2010 г.) [118] о том, что дистрофические нарушения ОДА рук и плечевого пояса не могут рассматриваться как проявления ВБ, некоторые авторы [65] считают, что изменения в костях кистей: бугристость дистальных фаланг пальцев, кистовидные просветления и локальный остеопороз – можно рассматривать как патогенетические признаки ВБ, наряду с сосудистыми и неврологическими проявлениями. При этом имеющиеся у пациентов периартрозы, миофиброзы при условии соответствующей санитарно-гигиенической характеристики (СГХ) условий труда, могут рассматриваться как второе профессиональное заболевание у одного и того же пациента. Включение в число проявлений ВБ патологии

локомоторного аппарата доказывается статистическим анализом распространенности соответствующих нозологических форм в виброопасных профессиях.

За рубежом распространенность вибрационной патологии составляет от 0-5% в тропических странах до 80-100% в северных странах среди рабочих, использующих ручные виброопасные инструменты и подвергающиеся в процессе работы выраженному вибрационному воздействию [245]. В основе международной диагностики клинических проявлений, обусловленных воздействием вибрации лежит Стокгольмская классификация (Stockholm Workshop scale, 1986 г.), разработанная на основе классификации, предложенной W. Taylor и P. Pelmeар в 1974 г. Классификация вибрационного синдрома, разработанная W. Taylor и P. Pelmeар оценивает выраженность вибрационных нарушений – побеление пальцев (IV стадии) в зависимости от числа вовлеченных в патологический процесс фаланг, частоты приступов побеления с учетом того, насколько они мешают трудовой деятельности и отдыху. В 1983 г. T.A. Rigby и D. Cornish предложили более полную систему оценки нарушений от локальной вибрации, выделив четыре категории: к первой (I) категории отнесено чувство онемения и (или) покалывания (не поддающееся объективной диагностике), ко второй (II) категории – эпизодическое побеление пальцев рук, степень которого оценивается по специальной цифровой шкале, к третьей (III) категории – акроцианоз, постоянная циркуляторная недостаточность с ухудшением чувствительности, к четвертой (IV) категории – некроз тканей каких-либо фаланг пальцев; также кроме стадии и количественной оценки степени побеления пальцев, было предложено указывать степень нарушения трудоспособности. На IV Международном симпозиуме по локальной вибрации (1986 г.) Стокгольмской рабочей группой была представлена модификация классификации W. Taylor – P. Pelmeар, где параллельно с сосудистыми выделены и неврологические стадии. В данной классификации в зависимости от выраженности клинических проявлений выделены пять стадий сосудистых и четыре стадии сенсо-невральных расстройств с включением «нулевых» стадий с отсутствием клинических проявлений для работающих в условиях вибрации. Клинические проявления оцениваются на каждой руке по специально разработанным протоколам – заполняется клише с подсчетом баллов; каждой стадии соответствует определенное число баллов, суммированное на обеих руках. Перечислены обязательные дополнительные методы инструментального обследования, позволяющие проводить дифференциальный диагноз.

Степень выраженности сосудистых проявлений оценивается в виде количественной оценки симптома «побеления пальцев», определяемых частотой, продолжительностью и силой приступов ангиоспазмов (G. Gemne, I. Pyykko, W. Taylor, P.L. Pelmeар, 1987): 0 – нет приступов феномена Рейно; 1 – редкие приступы феномена Рейно (побеление концевых фаланг одного или нескольких пальцев); 2 – редкие приступы феномена Рейно (побеление концевых и средних

фаланг одного или нескольких пальцев); 3 – частые приступы феномена Рейно (побеление всех фаланг нескольких пальцев); 4 – частые приступы феномена Рейно с развитием трофических нарушений в пальцах рук; в т.ч. предложена «цифровая система» для определения симптомов побеления пальцев, вызываемых вибрацией. В 1995 г. были предложены критерии «вибрационного феномена Рейно» (N. Olsen, M. Hagberg, L. Ekenvall et al., 1995): а) воздействие холода вызывает эпизоды феномена Рейно с четкой границей участков побеления в одном или более пальцах; б) появление первого эпизода феномена Рейно после начала профессионального воздействия вибрации на руки при отсутствии других вероятных причин феномена Рейно; в) эпизоды феномена Рейно были отмечены в течение последних 2-х лет. Для оценки выраженности сенсо-невральных нарушений при воздействии локальной вибрации предложено выделять стадии в соответствии с зарегистрированными жалобами (симптомами заболевания), результатами клинико-неврологического обследования и психофизических тестов, например, на тактильную чувствительность, вибротактильное восприятие или точность манипулирования пальцами рук (A.J. Brammer, W. Taylor, G. Lundborg, 1987): SN0 – воздействие вибрации, но нет никаких признаков нарушения здоровья; SN1 – непостоянное онемение кистей с или без парестезий (чувство покалывания); SN2 – непостоянное или стойкое онемение верхних конечностей, снижение сенсорной чувствительности; SN3 – непостоянное или стойкое онемение верхних конечностей, снижение тактильной чувствительности и/или управляемой ловкости пальцев рук. Выраженность функциональных нарушений сенсо-моторной системы при воздействии вибрации определяется статистическими математическими моделями сенсо-невральных стадий ВБ, для создания которых используются многочастотные пороги восприятия вибрации, результаты динамометрических показателей, индексы вибрационной чувствительности, соотношение вибротактильных, температурных порогов и систолического пальцевого давления [5, 20, 99, 150, 152, 162, 163, 168, 171, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 185, 187, 188, 190, 191, 194, 206, 210, 214, 225, 226, 231, 242, 248]. В перечень заболеваний вибрационной этиологии включен синдром запястного канала и достаточно редкий синдром – «*syndrome hypothenar hammer*» (это может переводиться как синдром «ушибленного (ударенного) гипотенара»), обусловленный тромбозом дистальных (пальцевых) участков локтевой артерии [177]. Данная классификация является документом для страховых компаний при определении размера компенсационных выплат.

Таким образом, в настоящее время назрела необходимость пересмотра действующих классификаций ВБ и создания единого, гармонизированного с рекомендациями МОТ подхода к оценке вибрационных нарушений [3, 7, 26, 37, 56, 57, 65, 91, 97, 113, 118].

1.2. Основные патогенетические механизмы и клинические проявления вибрационной болезни, обусловленной воздействием локальной вибрации

Действию вибрации на организм человека посвящено значительное число фундаментальных и прикладных исследований, при этом большой вклад в разработку вопросов классификации, патогенеза, клиники, лечения и профилактики вибрационной патологии внесен отечественными гигиенистами, клиницистами и физиологами [5, 7, 9, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 32, 34, 38, 40, 41, 43-50, 56, 57, 61, 65, 66, 74-78, 85, 88-92, 96-102, 105, 109-111, 115, 118, 120-126, 130-132, 135, 137-141, 143-149].

Впервые о возможном вредном влиянии вибрации на организм работающих стало известно на рубеже XIX–XX вв. (Н.Ф. Чигаев, 1894; Е.С. Боришпольский, 1898; В.М. Бехтерев, 1908). Также описание признаков вибрационного поражения встречается в трудах русских врачей XIX в. А.Н. Никитина, Ф.Ф. Эрисмана [3, 7]. Впервые побеление пальцев описано в 1911 г. итальянским врачом Дж. Лоригой у каменотесов, работавших с ручными отбойными пневматическими молотками. Впоследствии для описания данного феномена использовались определения «белые пальцы» (A.U.S. Hamilton, 1918), «псевдо-Рейно болезнь» (Brocklechuret, 1945), «сосудоспастическая болезнь рук от травмы» (E.S. Gurdjian, L.W. Walker, 1945), «мертвая рука» (E.D. Telford et al., 1945), «мертвые пальцы» (K. Biden-Steele et al., 1948), «болезнь Рейно с профессиональным началом» (J.H. Agate, 1947). В 1924 г. М.Е. Маршак описал это заболевание у работающих с пневматическими инструментами. В 1955 г. Е.Ц. Андреева-Галанина, З.М. Бутковская, В.М. Григорьева обнаружили спазм сосудов у работников авиастроительных заводов, у опилольщиков напильников, полировщиков и рабочих по виброуплотнению бетона. В России долгое время использовался термин «ангионевроз». Но в связи с тем, что местные проявления заболевания сопровождалось не только изменениями в состоянии тонуса сосудов, но и нарушениями чувствительности, трофики и секреторной функции, заболевание стали называть «вегетативный неврит» верхних конечностей профессиональной этиологии, а затем «вибрационным вегетативным невритом». Позднее было показано, что заболевание сопровождается не только местными, но и общими явлениями с поражением симптомов, указывающих на нарушение функций ряда органов и систем органов. На основании этого был предложен термин «вибрационная болезнь» (Е.Ц. Андреева-Галанина, 1955), определяющий совокупность разнообразных патологических изменений в организме под влиянием производственных вибраций различных параметров [3, 5, 7, 20, 46, 57, 74, 99].

В современной зарубежной литературе при определении вибрационного поражения верхних конечностей наиболее часто встречаются дефиниции «синдром вибрационного

поражения рук» (Hand-Arm Vibration Syndrome, HAVS) и «вибрационный белый палец» (Vibration White Finger, VWF), реже «белый палец» (white fingers) или «сосудоспастическая болезнь рук от травмы» (traumatic vasospastic disease), «болезнь белых пальцев от воздействия вибрации» (Vibration Induced White Finger Disease (VIWFD) [5, 20, 99, 150, 153, 159, 162-168, 170-173, 177, 178, 180, 182, 184, 185, 187, 190, 191, 193-200, 203, 206, 208-210, 213-216, 221, 222, 225-229, 231-239, 242-246, 248, 250, 252-257].

Однако до настоящего времени нет полной ясности в представлениях о патогенезе заболевания и о механизмах формирования его отдельных клинических проявлений [57], в том числе и за рубежом. В 2015 г. был опубликован систематический обзор литературы (A critical review of evidence related to hand-arm vibration syndrome and the extent of exposure to vibration / Prepared by the Health and Safety Laboratory for the Health and Safety Executive, 2015), посвященный клиническим эффектам воздействия локальной вибрации на сосудистую, нервную и костно-мышечную системы с точки зрения доказательной медицины. В обзоре было проанализировано 138 сообщений и исследований (в общей сложности 184 названий и рефератов были определены с помощью стратегии поиска, из них 36 статей были отклонены как мало- или вообще не имеющие отношения к рассмотрению; 10 повествовательного характера были исключены из самого обзора). Однако этот обзор литературы не выявил достаточных доказательств для получения кривой «доза-эффект», свидетельствующих о точной количественной связи между последствиями для здоровья от экспозиции и уровня воздействия вибрации на сосудистый или нейро-сенсорный компоненты. Были получены данные, свидетельствующие о возможной обратимости в течение года сосудистых проявлений после прекращения или уменьшения воздействия вибрации в зависимости от начальной степени тяжести выраженности симптомов заболевания. Отмечено, что диагностика вибрационного воздействия основывается на сообщениях о (не патогномоничных) симптомах, а не на количественной оценке мер повреждения или физиологического дефицита, что может обуславливать некорректность и искажение при постановке диагноза [150].

Вместе с тем, необходимо заметить, что зарубежные исследователи согласно данным эпидемиологических исследований: С. Astrom et al. (Швеция, 2006 г.) [197], L. Varregard et al. (Швеция, 2003 г.) [159], M. Vovenzi et al. (Италия, 1994, 2000 гг.) [166, 167], K. Palmer et al. и K.L. Mc Geoch et al. (Англия, 1998, 1999, 2005 гг.) [180, 200, 234], H. Anttonen и H. Virokannas et al. (Финляндия, 1995 г.) [257], K. Buhaug et al. (Норвегия, 2014 г.) [170], P.P. Narini et al. и C. Hill et al. (Канада, 1993, 2001 гг.) [153, 228], S.M. Mirbod et al. (Япония, 1997, 1999 гг.) [197], J.-Y. Jang et al. (Корея, 2002 г.), M. Futatsuka et al. (Вьетнам, 2005 г.) [196], A.T. Su et al. (Малайзия, 2011 г.) [195], H. Yamamoto et al. (Япония, 2002 г.) [252], A.K. Dasgupta et al. (Индия, 1996 г.)

[173], В. Nyantumbu et al. (ЮАР, 2007 г.) [198] приводят существенно более высокие показатели распространенности вибрационных поражений по сравнению с отечественными.

В развитии ВБ имеет значение одновременное воздействие нескольких факторов (неблагоприятный микроклимат, воздействие шума, тяжесть трудового процесса), что увеличивает возможность возникновения патологических изменений и может способствовать более раннему их развитию [5, 17, 19, 20, 21, 33, 34, 41, 47, 50, 68, 84, 85, 89, 92, 95, 98-102, 110, 111, 115, 122-124, 130, 138, 147, 172, 222, 227, 232]. Усугубляющее действие сопутствующих факторов объясняется их синергичным с вибрацией влиянием на периферическую гемодинамику и иннервацию, структуры локомоторного аппарата. Кроме того, раннее развитие или неблагоприятное течение ВБ могут обуславливать медико-биологические факторы риска [5, 20, 33, 47, 99]. Выделяют сильные и слабые факторы риска. К сильным факторам риска относятся: начало виброопасной работы в возрасте до 18 лет и старше 40, клинически значимый остеохондроз шейного отдела позвоночника, астенический тип конституции, вегетативная лабильность, отморожение или травма кистей в анамнезе, холодовая аллергия, длительный стаж работы (10-15 лет) проходчиком или крепильщиком, хронический алкоголизм или злоупотребление алкоголем.

Доказана генетическая предрасположенность к развитию ВБ в Восточной Сибири у лиц – носителей антигена НБА-БК, и резистентность к воздействию вибрации у лиц, имеющих антигены НБА-БК7, НБА-А28, НБА-В8 [89]. Ученые из Германии установили некоторые генетические отклонения у людей, страдающих «вибрационной болезнью» или синдромом «белых пальцев» вследствие длительного воздействия вибрации высокой силы. Изучалась роль протеина сиртуин 1 (SIRT 1), вовлеченного в регуляцию эндотелия у людей, страдающих «вибрационной» болезнью [244].

В восприятии человеком вибрации участвуют анализаторы соматической чувствительности: кожный, проприоцептивный, интероцептивный, вестибулярный. В каждом анализаторе преобразование механической энергии в нервный процесс происходит в механорецепторах, также участвуют рецепторы сухожилий, фасций и суставов. В основном, это инкапсулированные рецепторы, относящиеся к первично чувствующим. К ним относятся такие рецепторные образования, как тельца Мейснера, тельца Пачини, волосяные фолликулы. Порог ощущения вибрации лежит примерно на уровне 70 дБ по виброскорости. Интервал между пороговой величиной и величиной стимула, вызывающего болевое ощущение, составляет для кожного анализатора около 70 дБ. Экспериментальные психо- и нейрофизиологические исследования свидетельствуют о наличии, по крайней мере, двух самостоятельных систем восприятия вибрации: поверхностной, низкочастотной, обеспечивающей восприятие и передачи вибрации с частотой от 0,5 до 40 Гц, и глубокой, высокочастотной, активирующейся в диапазоне

частот от 50 до 500 Гц. При этом тельца Мейснера чувствительны к низкочастотным вибрациям, а волокна второй системы идут от глубоких тканей руки, иннервируя, предположительно, тельца Пачини. Проприоцептивная система тесно связана с вестибулярным анализатором. При низких частотах (до 10 Гц) колебания, независимо от места их возбуждения, распространяются с весьма малым затуханием, вовлекая в колебательное движение все туловище, включая голову. С увеличением мышечного напряжения руки проводимость вибраций возрастает на всех исследуемых частотах колебаний, достигая наибольшей величины для частот 30-60 Гц, соответствующих диапазону частот собственных колебаний руки [5, 17, 20, 84, 99, 102, 141].

По данным литературы, ручные виброопасные машины могут генерировать интенсивную вибрацию в широком диапазоне частот – от нескольких герц (Гц) до 2000 Гц и выше с уровнями виброскорости, как правило, превышающими допустимые значения на 5-30 дБ и более. Вибрация с частотой 8-16 Гц относится к низкочастотной, 31,5-63 Гц – среднечастотной и 125-1000 Гц – высокочастотной [5, 17, 20, 26, 84, 99, 102, 141].

Особенности механических свойств тела человека и функционирования сенсорных систем обуславливают неодинаковую чувствительность человека к вибрациям различных частот. Характер, глубина и направленность патологических изменений в организме от воздействия вибрации с одной стороны определяется уровнями и спектральным составом вибрации, а с другой – выраженностью реакции со стороны нервной системы и периферических сосудов [5, 17, 20, 84, 99, 102, 141]. Высокочастотная вибрация обладает выраженным влиянием на рецепторный аппарат и рефлекторными эффектами с преобладанием вазоконстрикторных реакций, в то время как низкочастотная оказывает микротравматизирующее влияние на периферическую нервную систему, трофику нервно-мышечного и опорно-двигательного аппарата. Наиболее опасным в отношении развития спазма сосудов считается диапазон частот 35-250 Гц. При воздействии вибрации низких частот (ниже 35 Гц) наблюдается преимущественно картина атонии или спастико-атонии капилляров, а длительное воздействие низкочастотной вибрации обуславливает развитие ангиодистонического синдрома и костно-мышечных изменений; высокочастотной вибрации – вызывает ангиоспазм сосудов и полиневропатию. У рабочих, контактирующих с вибрацией широкого спектра действия (то есть низко-, средне- и высокочастотная область) развиваются ангиодистонические явления с выраженными расстройствами чувствительности и мышечными изменениями.

Первым звеном воздействия локальной вибрации является ее непосредственный повреждающий эффект на ткани пальцев рук. В патогенезе ВБ наряду с первичными механическими процессами, непосредственно повреждающими сосудистую стенку и нервные окончания, важную роль играют сложные вторичные рефлекторные реакции и нейрогуморальные изменения, которые осуществляются на различных структурных уровнях –

наличие изменений на местном (локальном) уровне в зоне непосредственного воздействия вибрации, где развивается рефлекторная вазоконстрикция с последующей вазодилатацией, так и нарушение рефлекторных влияний со стороны центральной нервной системы. Наряду с нарушением тонуса периферических сосудов важное значение имеет изменение их проницаемости, гиперкоагуляция, повышение адгезивно-агрегационных свойств тромбоцитов, реологических свойств эритроцитов, снижение кислород-транспортной функции крови. Наиболее чувствительными к воздействию вибрации являются нервные окончания кожного покрова дистальных отделов рук. Воздействие локальной вибрации вызывает временное повышение чувствительности механорецепторов, что создает условия для нарастания возбудимости в соответствующих вышележащих центрах нервной системы: в нейронах спинного мозга, симпатических ганглиях, ретикулярной формации ствола головного мозга, таламических и корковых центрах вибрационной чувствительности [5, 17, 20, 74, 84, 99, 102, 141, 186, 216, 253]. При оценке нейро-сенсорного функционального комплекса с помощью соматосенсорных вызванных потенциалов выявлено нарушение проведения импульса на всем протяжении соматосенсорного пути – от периферического (на уровне волокон плечевого сплетения) до корковых отделов головного мозга у больных с ВБ; также о многоуровневом нарушении афферентации свидетельствует достоверное увеличение межпиковых интервалов соматосенсорных вызванных потенциалов [41, 66, 120, 144-147].

Экспериментально установлено, что на функцию и физиологию периферического нерва оказывает влияние вибрационное воздействие всех частот [5, 20, 99, 174, 183, 186, 216, 226, 231, 253]. На основании проведенных нейрофизиологических исследований получены данные, что локальная вибрация вызывает поражение сенсорных нервных волокон, и при длительном воздействии приводит к демиелинизации нервных волокон в дистальном или проксимальном участках нервов. Наличие вибрационной невропатии подтверждается данными ЭНМГ и исследованиями кожных биоптатов с пальцев рук. Исследование, проведенное Н.П. Яньшиным (2007 г.) [149] показало, что степень повреждения рецепторного аппарата (нарушение порогов чувствительности) верхних конечностей при вибрационном воздействии достоверно больше, чем при профессиональных заболеваниях рук от функционального перенапряжения. Феноменологически наиболее типичной считается дистальная гипестезия, которая при действии вибрации связывается с развитием ПНП, в единичных работах описываются невральные поражения в виде вибрационно-обусловленной мультифокальной невропатии и пальцевой невропатии, при этом в последние годы неврологические расстройства рассматриваются как проявления тоннельных (компрессионно-ишемических) мононевропатий (таких как СЗК, синдром кубитального канала (СКК) и др.), в т.ч. и как варианты множественных мононевропатий (мультифокальных невропатий) [3, 5, 7, 17-20, 25, 35, 41, 48, 60, 61, 66,75, 76,

79, 84, 85, 89, 99, 102, 109, 120, 132, 147, 149, 150, 152, 167, 168, 180, 184, 185, 209, 210, 221, 235-239, 242, 250]. До настоящего времени не решен вопрос о нозологической принадлежности туннельных компрессий – одни авторы относят их к проявлениям ВБ, а другие рассматривают как сопутствующее заболевание, этиологически связанное с функциональным перенапряжением при работе с виброинструментом.

Н.П. Яньшиным (2007 г.) установлено отсутствие достоверной разницы в частоте туннельных синдромов при вибрационном воздействии и функциональном физическом перенапряжении рук, а также определен демиелинизирующий тип поражения дистальных отделов чувствительных волокон периферических нервов, характеризующийся снижением скорости проведения импульса на кистях: в локтевых нервах у 67%, в срединных нервах у 68,9%; в лучевых у 76,9% обследованных. Наибольшая частота (72,6%) снижения скорости проведения импульса по сенсорным волокнам локтевых нервов до $46,1 \pm 1,92$ м/сек, выявленная на кисти у больных ВБ, свидетельствует о более выраженной демиелинизации при вибрационном воздействии в сравнении с функциональным перенапряжением [149].

Представляет интерес оценка состояния основных стресс-реализующих систем, определяющих характер долговременной адаптации к экстремальным воздействиям [78]. Установлена зависимость между показателями гормонального статуса и проявлениями ВБ, такими, как микроангио- и висцеропатии [74, 141], периферическая невропатия, что свидетельствует об участии гормональных механизмов в формировании вибрационной патологии [25, 77]. На основании полученной корреляционной связи с параметрами периферического кровообращения и иннервации Л.М. Сааркоппель (2005 г.) отмечает заинтересованность иммунной системы в патогенезе нейро-сосудистых изменений при ВБ [110]. В.Г. Колесов с соавт. (2005 г.) установили облигатные признаки периферической невропатии и гипотиреоидное состояние без клинических проявлений патологии щитовидной железы, при этом выявлена достоверная зависимость между выраженностью функционального дефицита моторных аксонов и уровнем снижения трийодтиронина и тироксина в крови (при исследовании периферических нервов конечностей методами стимуляционной ЭНМГ и определении содержания гормонов в крови радиоиммунным методом, выполненными у 59 больных ВБ от воздействия локальной вибрации); что по мнению авторов, может свидетельствовать об участии тиреоидных гормонов в механизмах прогрессирования периферической невропатии при ВБ [25, 25]. У больных с ВБ от воздействия локальной вибрации регистрируются изменения функционального состояния нервных стволов не только на верхних, но и на нижних конечностях. Одним из возможных механизмов, приводящих к патологии периферических нервов на ногах, которая протекает чаще всего в латентной форме

без клинических проявлений, может быть генерализованное нарушение микроциркуляции (микроангиопатии) [41, 60].

По-прежнему сохраняет свою актуальность проблема сосудистых нарушений при ВБ [22, 74, 141, 189, 208, 213, 215, 226, 253, 254]. Остается неизученной взаимосвязь между тяжестью сосудистых расстройств и трофическими нарушениями в тканях, подверженных воздействию вибрации. Следует отметить, что многие зарубежные авторы при изучении патологии от воздействия локальной вибрации основной акцент делают на периферических сосудистых нарушениях, рассматривая в качестве единственного проявления болезни «синдром белых пальцев» [5, 182, 231]. Микроциркуляторные нарушения доказаны не только в клинике, но и экспериментально на животных, подвергавшихся воздействию локальной вибрации [5, 22, 74, 141, 174, 183, 186, 255, 256], что позволило выявить повреждающее воздействие вибрации на эндотелиальные и гладкомышечные клетки артерий, зафиксированное с помощью электронной микроскопии.

Описаны сосудистые повреждения в виде вторичного синдрома Рейно, вибрационной ангиопатии [98, 127]. Установлено, что при воздействии локальной вибрации, превышающей ПДУ на широком спектре частот, в сочетании с другими неблагоприятными факторами (шум, мышечное статические и динамическое перенапряжение, пыль) у 42,3 % больных ВБ развивается гиперемический тип микрогемодинамики со спастическими явлениями, у 30,8 % – нормоциркуляторный со спастическими явлениями и 26,9 % – спастический тип с признаками стаза крови в микроциркуляторном русле и выявлены специфические особенности микрогемодинамики у больных ВБ: подавление всех ритмов кровотока с преимущественной депрессией амплитуд миогенного и нейрогенного тонуса, что указывает соответственно на поражение гладкомышечных клеток прекапиллярных сфинктеров нутритивных сосудов и симпатических нервных волокон, регулирующих работу артериовенозных шунтов микроциркуляторного русла пальцев рук [22].

Большинство исследователей, занимающихся проблемой вибрационной патологии, рассматривают работающих в условиях воздействия вибрации как группы повышенного риска возникновения и развития не только сосудистых и нейротрофических нарушений, но и заболеваний ОДА, которые обнаруживаются до появления нейро-сосудистой симптоматики ВБ [5, 20, 40, 45, 99, 150, 197, 199]. У больных ВБ уже на стадии начальных проявлений отмечено развитие дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, также имеют место фиброзные изменения капсульно-сухожильных структур локтевых суставов в сочетании с дистрофическими и дегенеративными изменениями скелета кистей в виде кистовидных просветлений, эностозов, остеоартрозов межфаланговых, пястнофаланговых; уточнены рентгенологические критерии поражения костно-суставного аппарата и лабораторные маркеры

повреждения костной ткани при воздействии локальной вибрации [32, 38, 40, 45, 64, 65, 98, 137]. Впервые костно-суставные изменения были описаны у бурильщиков, обрубщиков и отбойщиков [5]. При анализе госпитального регистра неврологического отделения ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» с 2003 по 2005 гг. Е.Л. Лейдерман (2008 г.) выявлено, что диагноз плечевого эпикондилита был установлен у 43% больных ВБ 1-2 степени, и 38% больных ВБ 2 степени [64]. В.А. Кирьяков с соавт. (2011 г.) при изучении клинической симптоматики ВБ у 300 рабочих машиностроительных предприятий установили, что формирование костно-суставных изменений при ВБ имеет прямую линейную зависимость от суммарных стажевых доз локальной вибрации; отмечено нарастание частоты остеопенических изменений по мере прогрессирования вибрационной патологии, что подтверждается умеренной корреляционной связью [45]. По мнению отдельных авторов, высокая частота развития дегенеративно-дистрофических изменений мышечно-суставного аппарата обусловлена развитием ранних нарушений микроциркуляции, в генезе которых рассматриваются механизмы липопероксидации и блокады антиоксидантной системы, нейрогуморальные сдвиги, изменения сосудисто-тромбоцитарного звена гемостаза и лейкоцитарно-эндотелиальных взаимоотношений. Нарушения микроциркуляции ведут к недостаточности транскапиллярного обмена с нарастанием тканевой гипоксии и прогрессированием дистрофических изменений, которые проявляются в нервной системе (демиелинизация и распад осевых цилиндров, приводящие к развитию ПНП) и структурах ОДА [74, 141]. В исследованиях А.Ф. Вербового (2002 г.) при определении влияния различных видов вибрации на степень выраженности остеопороза показано, что начальные признаки остеопороза предшествуют клиническим симптомам вибрационной патологии, и по мнению автора, их обнаружение может считаться свидетельством наступления ранних нарушений периферического регионарного кровообращения и сенсорных расстройств [16].

Клиническая картина ВБ в настоящее время характеризуется полиморфностью симптоматики с вовлечением в патологический процесс различных звеньев гомеостаза, многих органов и систем, отмечается постепенное изменение клинических проявлений заболевания. К особенностям течения современных форм ВБ относят: удлинение сроков развития заболевания, преобладание лёгких вариантов, увеличение возраста больных при первичной диагностике, учащение сочетаний с общесоматической патологией. Регресс проявлений ВБ может проходить в течение длительного времени (в зависимости от предшествующего преморбидного фона, вредных привычек, рационального трудоустройства пациента, качества проведения лечебно-реабилитационных мероприятий) [5, 20, 50, 57, 68, 74, 88, 92, 99, 115, 124, 139, 149]. В исследовании Н.П. Яньшина (2007 г.) был определен электромиографический паттерн ВБ у больных в постконтактном периоде, характеризующийся высокой частотой пронаторного

тоннельного синдрома до 44,4% в сравнении 17,2% у лиц, продолжающих работу. По мнению автора, данный факт свидетельствует о выраженной стойкости нарушения периферической иннервации и обуславливает незначительную эффективность традиционных лечебных мероприятий, проводимых без учета этиологии компрессионного поражения срединного нерва [149].

Особенности клинической картины, степень выраженности и сроки развития вибрационной патологии зависят от спектрального состава, интенсивности и длительности вибрационного воздействия [2, 100, 212]. Клиническая картина ВБ от воздействия низкочастотной вибрации характеризуется доминированием альгических и вазопаретических явлений, от воздействия среднечастотной вибрации – характеризуется сочетанием альгических явлений с вазоспастическими, от воздействия высокочастотной вибрации – доминируют ангиоспастические нарушения. Обращается внимание на зависимость специфики клинической картины ВБ от климато-географических условий, в которых живет и трудится работник [17, 110, 130, 245]. При оценке степени влияния внешней среды, обусловленной региональными климато-географическими условиями, Л.М. Сааркопель (2005 г.) выявила ее существенный вклад в формирование здоровья (от 19,8% до 32%), более выраженное у горнорабочих Крайнего Севера [110]. Д.Х. Четукова, А.А. Савин (2013 г.) выявили различия в течение заболевания у больных ВБ в зависимости от климато-географической зоны; установлено, что характер жалоб, объективная симптоматика и нарушение периферического кровообращения прогрессируют пропорционально увеличению высоты над уровнем моря [130].

Региональные особенности ВБ у горнорабочих в связи с типовой технологией подземной добычи руды и стандартным оборудованием объясняют в том числе неодинаковыми микроклиматическими условиями в подземных выработках, сочетанным действием вибрации и токсических веществ (фтора) [6], сочетанным воздействием локальной вибрации и повышенных уровней шума, низкой температуры, высокой обводненности и физического напряжения [13, 21, 38, 66, 132]. В исследованиях О.Л. Лахмана с соавт. (2008 г.) отмечается зависимость выраженности сенсорных нарушений от климато-географических условий региона работающих – гипалгезия в зоне «куртки» более часто встречалась у горнорабочих в условиях Заполярья по сравнению с Крайним Севером и южными районами Восточной Сибири, а болевые пороги на туловище и конечностях были наиболее высокими в условиях Заполярья, а в исследовании Л.А. Тарасовой с соавт. (1996 г.) выявлена большая частота и выраженность акроангиоспазма у горнорабочих в условиях Севера [170]. А.Г. Антроповым (1991 г.) установлено, что при ВБ, развившейся в условиях флюоритовых шахт, ведущим является синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии, а на железорудной шахте – периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей [6]. В работах коллектива авторов ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП»

Роспотребнадзора (Л.Я. Тартаковской, Г.Н. Самохваловой, Р.Г. Образцовой, А.Г. Антроповым и О.А. Чудиновой; 1995 г.) на основании обобщения результатов гигиенических, физиологических, клинико-функциональных исследований, проведенных на рудниках Урала и Сибири показано, что клинические особенности ВБ у рабочих бокситовых шахт производственного объединения ОАО «Севуралбокситруда» характеризуются преобладанием синдрома вегетативно-сенсорной ПНП верхних конечностей, сочетавшегося у большинства с ангиоспазмами пальцев рук; полиартралгией верхних конечностей; дистрофическими нарушениями ОДА (миофиброз, эпикондилез, плече-лопаточный периартроз); мышечно-тоническими проявлениями шейного остеохондроза; психовегетативным синдромом вегетативной дистонии. В более поздних работах сотрудников ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП»: М.И. Ильиной (1999 г.) [38], И.С. Макогон (2011 г.) [66] и Ю.М. Борзуновой (2014 г.) [13] подтверждены выявленные клинические особенности вибрационного поражения у данного контингента горнорабочих. В исследовании О.И. Гоголевой (2000 г.) установлено, что доминирующими в клинической картине ВБ у рабочих угольных шахт Кизеловского бассейна, работающих в экстремальных условиях воздействия комплекса вредных факторов (пониженных температур, высокой влажности воздуха, шума, физического перенапряжения, угольно-породной пыли), являются вазомоторные, чувствительные, трофические расстройства, степень выраженности которых сопряжена с тяжестью нарушений периферической гемодинамики. В результате сочетанного воздействия факторов производственной среды происходит потенцирование неблагоприятных изменений функционального состояния основных систем организма и в более ранние сроки развиваются выраженные формы патологии [24]. К факторам риска развития заболеваний суставов у горнорабочих относят неблагоприятный микроклимат, горно-геологические условия, монотонные однообразные движения, выполняемые в быстром темпе, трение и растяжение суставных связок. Помимо производственных факторов нарушений костно-мышечной системы, выделяют индивидуальные факторы риска, из которых общепризнанными являются возраст, относительная мышечная сила, физическое несоответствие работе, боли в спине в прошлом, рабочая квалификация [5, 20, 47, 102, 142].

1.3 Диагностика вибрационной болезни

Диагноз ВБ устанавливается на основании нормативных документов (Постановление Правительства РФ № 967 от 15.12.00 г., приказы МЗ СР РФ № 176 от 28.05.2001 г., № 302н от 12.04.2011 г., № 417н от 27.04.2012 г. и № 801н от 05.12.2014 г.) при наличии документированных данных о длительном стаже работы (документированном копией трудовой книжки) во вредных условиях труда (3 класс 2 степень и выше классы вредности), подтвержденных СГХ условий труда

(приложение № 2 приказа МЗ РФ от 28.05.2001 года № 176) с указанием всех вредных производственных факторов и свидетельствующей о систематическом воздействии на рабочего вибрации, превышающей предельно допустимый уровень (ПДУ), а также с учетом клинических особенностей течения заболевания (соответствующей клинической картины с медленным постепенным развитием заболевания и значительным улучшением состояния больного при разобщении с воздействием вибрационного фактора – во время отпуска, проведения курсового лечения и т. д.) и инструментальных методов исследования [5, 20, 46, 47, 84, 99].

Основными показателями для диагностики ВБ является состояние периферического кровообращения, нервной и костно-мышечной системы, оцененное на основании результатов холодной пробы, капилляроскопии, кожной термометрии, паллестезиометрии, альгезиметрии, динамометрии с исследованием выносливости мышц к статической нагрузке. До настоящего времени трехкратная холодная проба является самым важным диагностическим тестом. При клиническом исследовании проводится проба белого пятна, проба Боголепова, проба на «реактивную гиперемия», симптом Паля. Наряду с использованием методик инструментально-функционального обследования используют дополнительные методы обследования: реоплетизмография, доплерография, лучевой диагностики – в том числе магнитно-резонансной и компьютерной томографии и др. С целью дифференциальной диагностики по показаниям проводятся дополнительные диагностические исследования, позволяющие выявить сопутствующую патологию, вызывающую развитие ПНП и ангиопатии «не вибрационного» генеза [3, 5, 7, 20, 46, 47, 84, 93, 131, 99, 145, 146]. Для облегчения работы практического врача по выявлению и идентификации синдрома Рейно (СР) предлагается диагностический алгоритм [27] (см. приложение 2, рисунок 2).

Для уточнения характера и степени выраженности поражения периферической нервной системы используются различные методики ЭНМГ. Отмечено, что не всегда имеет место взаимосвязь клинических проявлений ВБ с показателями ЭНМГ; в то же время показано, что без ЭНМГ – исследования в 50 % случаев ВБ своевременно не диагностируется ЭНМГ [9, 10, 18, 35, 41, 48, 60, 61, 66, 105, 109, 138, 140, 147, 149].

В последнее время для исследования микроциркуляторных расстройств внедряется новый метод – лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ) со спектральным анализом полученного сигнала от ткани. Метод ЛДФ основывается на оптическом (неинвазивном) зондировании тканей монохроматическим сигналом и анализе частотного спектра сигнала, отраженных от движущихся форменных элементов крови (в основном эритроцитов). Этот метод дает возможность получить сведения не только об объеме кровенаполнения микрососудов, но и механизмах регуляции сосудистого тонуса. Использование методики ЛДФ позволяет не только определить общий уровень периферической перфузии с оценкой состояния системы модуляции

и резервных возможностей тканевого кровотока, но и сделать заключение о гемодинамическом типе микроциркуляции. Применение ЛДФ позволило создать базу для более глубокого понимания патогенеза возникающих расстройств в системе микроциркуляции у больных различными заболеваниями, в том числе ВБ [1, 22, 51, 52, 59, 67, 71, 72, 114]. М.Л. Гинзбург (2005 г.) по результатам спектрального анализа ритмов кровотока ЛДФ выявил специфические особенности микрогемодинамики у больных ВБ независимо от типа микроциркуляции, что позволяет использовать методику ЛДФ в сочетании с спектральным анализом ритмов кровотока и проведением функциональных проб для ранней диагностики сосудистых нарушений в микроциркуляторном русле у рабочих, контактирующих с вибрацией, определения тяжести и стадии ВБ, прогноза развития трофических нарушений, подбора и оценки эффективности лекарственных препаратов [22]. Для диагностики чувствительных нарушений предлагается использовать современные нейрофизиологические диагностические методы – соматосенсорные вызванные потенциалы [13, 41, 66, 120, 145-147], имеются единичные работы о применении количественного сенсорного тестирования (КСТ) при изучении вибрационных нейропатий (С.Н. Жулев, 2010; Г.Н. Лагутина с соавт., 2012) [35, 58]. В зарубежной литературе встречаются немногочисленные публикации о применении КСТ при исследовании соматосенсорного профиля пациентов с профессиональными заболеваниями верхних конечностей, в т.ч. вибрационной этиологии [210, 219], для уточнения сенсо-невральных стадий согласно Стокгольмской классификации (Stockholm Workshop scale) [188].

Дискутируется вопрос относительно диагностической ценности распространенных в настоящее время тестов [93, 131]. Диагностика ВБ базируется во многом на методиках, основанных на субъективном восприятии самого больного. Следует отметить, что у работающих шахтеров существует мотивация на установление диагноза профессионального заболевания, связанная с материальными компенсациями. Поэтому существуют сложности при сборе и оценке жалоб и анамнеза, а также – при объективном осмотре из-за преувеличения тяжести симптомов реально существующего заболевания (агравация). Также проблемой ранней диагностики заболевания может быть и боязнь «признания профнепригодности», до того, как «выработан вредный стаж», что является примером диссимуляции. Диссимуляция болезни относится к категории эргопатических реакций, связанных со стремлением скрыть нарушение функции, и усугубляется психологическими факторами, особенно при обследовании работоспособных лиц, боящихся потерять работу (Bugajeska et al., 2007). Так в исследовании А.Л. Щербенковой (2012 г.) у машинистов подвижного состава выявлена диссоциация между объективными изменениями при комплексном клинко-нейрофизиологическом исследовании и низкой частотой и выраженностью субъективных жалоб, в отличие от группы контроля, в которой данная зависимость четко прослеживается; что отражает тенденцию машинистов к

диссимуляции [140]. Отмечается повышение уровня алекситимии и враждебности, преобладание деструктивных психологических защит (проекции и вытеснения) над конструктивными (компенсацией и рационализацией). Отмечено наличие выраженных депрессивных нарушений при ВБ с наличием алекситимического радикала, зависящих от вида вибрации, степени тяжести заболевания. Установлена возможность развития выраженных депрессивных реакций при длительном воздействии производственного шума и вибрации, возникают дезадаптационные психические расстройства, характеризующиеся астено-депрессивной симптоматикой [19, 44, 90].

1.4. Современные методы изучения распространенности и диагностики болевых синдромов

Боль всегда субъективна, и ее восприятие зависит от интенсивности, характера и локализации повреждения, от природы повреждающего фактора; от обстоятельств, при которых произошло повреждение; от психологического состояния человека, его индивидуального жизненного опыта и социального статуса. Международная Ассоциация по изучению боли (IASP – International Association on the Study of Pain) определяет «боль – это неприятное ощущение и эмоциональное переживание, связанное с текущим или потенциальным тканевым повреждением или описываемое в терминах такого повреждения» [4, 8, 14, 15, 28-30, 39, 53, 54, 55, 62, 73, 80, 81, 176, 217].

По данным разных исследователей, от 7 до 64% населения периодически испытывают чувство боли, а от 7,6 до 45% страдают рецидивирующей или хронической болью [4, 15, 28, 30]. Различают острую или преходящую (длящуюся до 10 дней) и хроническую или персистирующую (продолжающуюся более 3 мес.) боли, механизмы развития которых принципиально различаются. Если в основе острых болей чаще лежит реальное повреждение тканей организма (травма, воспаление, инфекционный процесс), то в генезе хронической боли на первый план выходят изменения в центральной нервной системе, вызванные длительным непрекращающимся потоком болевой импульсации от поврежденного органа. Переходной формой между этими 2 видами боли является подострая боль. Боль, связанная с активацией ноцицепторов после тканевого повреждения, соответствующая степени тканевого повреждения и длительности действия повреждающих факторов, а затем полностью регрессирующая после заживления, называется ноцицептивной. Физиологические последствия воздействия боли со стороны респираторной, эндокринной, сердечно-сосудистой, иммунной, свертывающей системы крови, пищеварительной и мочеполовой систем организма лежат в основе того, почему неустранимая острая боль приводит к разнообразным осложнениям (серечно-сосудистым,

респираторным, тромбоэмболическим и др.), связанным с болевой рефлекторной импульсацией и иммобилизацией пациента и может также стать причиной развития хронической боли (см. приложение 6, таблица 2 и 3).

Если острая боль рассматривается как симптом, имеющий физиологическое сигнальное значение для организма, то длительно существующую боль при хронических заболеваниях следует рассматривать как «хронический болевой синдром», характеризующийся структурными и функциональными изменениями болевой (ноцицептивной) нервной системы. Комплекс симптомов, характеризующих «хронический болевой синдром» и резко нарушающих качество жизни пациентов (снижение иммунитета, повышенная заболеваемость, расстройства сна, аппетита, нутритивного статуса, зависимость от лекарств, членов семьи, медицинского персонала, потеря работы и социального статуса, страх, депрессия, суицидальные настроения), является основанием для отнесения «хронического болевого синдрома» к разряду самостоятельного заболевания, что провозглашено декларацией Европейской Федерации членов Международной ассоциации по изучению боли (European Federation of IASP Chapters. EFICs declaration on pain as a major health care problem, a disease in its own right; www.cfic.org). Хроническая боль может приобретать черты болезни («боль как болезнь»), которая проявляется не только болью, но и вегетативными, эмоциональными и другими психическими нарушениями, формированием неадаптивного болевого поведения [4, 8, 14, 15, 28-30, 39, 53, 54, 55, 62, 73, 80, 81, 133, 134, 154, 158, 176, 192, 202, 211, 212, 249, 223, 224].

Несмотря на множество исследований, посвященных изучению и разработке моделей и теорий формирования боли, таких как: «биомедицинская модель заболевания», «теория воротного контроля боли», «теория нейроматрикса», в настоящее время не существует лечения, которое бы надежно облегчало боль всем, кто в ней нуждается. Для того, чтобы учесть весь комплекс явлений, приводящих к хронизации боли, была разработана «биопсихосоциальная концепция» (D.C. Turk, 2001) [30, 212, 249].

Помимо принципиального разделения боли на острую и хроническую, в последние годы многочисленными экспериментальными и клиническими исследованиями подтверждено значение нейропатического и ноцицептивного механизмов в развитии болевого синдрома при заболеваниях периферической нервной системы и ОДА [8, 39, 28-30, 33, 62, 73, 76, 80, 120, 136, 155, 156, 175].

Впервые термин нейропатическая боль (НБ) был предложен Международной ассоциацией по изучению боли Международная ассоциация по изучению боли (The International Association for the Study of Pain; IASP) в 1994 г. При этом он предполагал, что причинами возникновения НБ являются первичное поражение или дисфункция нервной системы. Со времени первого представления данной патологии, понятие «нейропатического болевого

синдрома» существенно эволюционировало, после того, как была предложена классификация НБ, основанная на механизме возникновения боли. В 2007 году на 2-м Международном конгрессе по НБ специальной группой по изучению нейропатической боли при Международной ассоциации по изучению боли (NEUPSIG – IASP special interest group) было предложено его новое определение, согласно которому НБ – это боль, «возникшая вследствие прямого повреждения или заболевания соматосенсорной нервной системы» (NeuPSIG of IASP – Eur. J. Pain, 2007) [8, 28-30, 73, 176, 217].

НБ – это острая или хроническая боль, вызванная повреждением периферической нервной системы и (или) центральной нервной системы при развитии дисфункции ноцицептивной и антиноцицептивной систем. НБ может возникнуть при поражении как периферической, так и центральной нервной системы. Патофизиологической основой НБ, несмотря на разные этиологические факторы и уровень повреждения, являются нарушения механизмов генерации и проведения ноцицептивного сигнала в нервных волокнах и процессов контроля возбудимости ноцицептивных нейронов в структурах спинного и головного мозга. Усиленная импульсация с периферии дезорганизует работу и центральных структур, относящихся к болевой чувствительности, что приводит к появлению спонтанной, пароксизмальной боли, механической и температурной аллодинии; возникают такие симптомы, как дизестезия, парестезия, гиперпатия. Периферическая стимуляция ноцицепторов доходит до центральной нервной системы через афферентные волокна которые подразделяются на различные подтипы (см. приложение 8, таблица 6): А- α (А-альфа), А- β (А-бета), А- γ (А-гамма), А- δ (А-дельта), В и С. По нервным волокнам типа А- α , А- β , А- γ и В передается «неболевая» информация от низкопороговых механорецепторов, стимулируемых тактильным раздражением. Немиелинизированные медленнопроводящие С-волокна (2,5 м/с) отвечают на множественные стимулы, и более чем их половина проводит информацию о высокопороговом болевом или механическом раздражении. У пациентов с НБ обнаружено, что ноцицепторы С-волокон отвечают на высокотемпературные и механические стимулы. В нормальных условиях они не приводят к активации центральных нейронов, участвующих в обработке боли, но при сенситизации этих центральных нейронов, что наблюдается при НБ, могут их активировать.

Второй чувствительный нейрон (задние рога спинного мозга) может быть специфичным, отвечая или исключительно на импульсы А- δ волокон, или на импульсы обоих А- δ и С-подтипов. Также среди них есть нейроны, обладающие более широким диапазоном ответов, которые реагируют на импульсы от А- β волокон в дополнении к А- δ и С-подтипам. Эти нейроны отвечают на стимуляцию С-волокон путем расширения кожного рецепторного поля (центральная сенситизация) и увеличением частоты собственной импульсации. Центральная сенситизация этой группы нейронов спинного мозга является результатом нейрональной

пластичности, активированной первичной афферентной стимуляцией, и приводит к гипералгическому ответу на ранее неболевые стимулы, а далее к аллодинии и гиперпатии.

Нейротрансмиссия в синапсах между первым и вторым нейроном осуществляется в основном посредством глутамата и аспартата, которые являются возбуждающими аминокислотами и действуют через N-метил-D-аспартатные (NMDA) рецепторы. Важную роль в развитии в этом процессе играют кальциевые каналы. В экспериментальных условиях выявлено, что увеличение числа альфа-2-дельта-субъединиц потенциалзависимых кальциевых каналов нейронов заднего рога спинного мозга, коррелирует с выраженностью и продолжительностью аллодинии. Подтверждением участия данного механизма в возникновении НБ является наличие анальгезирующего эффекта у прегабалина, являющегося антагонистом альфа-2-дельта-субъединицы потенциалзависимых кальциевых каналов. В последнее время большое внимание стало уделяться роли натриевых каналов в патогенезе НБ, в особенности их участию в генерации эктопических импульсов, возникающих после повреждения периферического нерва [4, 8, 14, 15, 28-30, 39, 53, 54, 55, 62, 73, 80, 81, 133, 134, 154-156, 158, 161, 176, 192, 202, 211, 212, 223, 224, 240, 241, 249].

В Европе по данным эпидемиологического исследования в 2005 г. распространенность НБ в популяции во Франции составляла 6,4 %, в Германии – 6 %, в Испании – 7,7 % [28, 169, 220]. В России представлены результаты когортного, скринингового двухэтапного эпидемиологического исследования распространенности НБ, ее причин и характеристик в популяции амбулаторных больных, обратившихся к неврологу. Согласно данному исследованию НБ выявлена у 17,8 % пациентов от всех обратившихся к врачу [73, 104]. В настоящее время показано, что НБ может быть основным симптомом при ПНП различного генеза, включая диабетическую и компрессионную, радикулопатиях и др. состояниях. Нередко этот симптом скрывается под «маской» других видов боли [4, 8, 14, 15, 28-30, 39, 53, 54, 55, 62, 73, 80, 81, 133, 134]. Психогенная боль – это расстройство, связанное с психологическими факторами, когда последние играют основную роль в возникновении, тяжести, усилении и сохранении боли, а соматическое заболевание (если оно есть) не имеет большого значения в возникновении, тяжести, усилении и сохранении боли. В отличие от симуляции, в возникновении психогенных болей отсутствует преднамеренность (см. приложение 6, таблица 3) [8, 81].

Нейропатические болевые синдромы клинически характеризуются наличием следующих особенностей (см. приложение 6, таблица 3): 1) стимулзависимые боли (аллодиния, гипералгезия); 2) спонтанные боли (жгучие, стреляющие, ноющие); 3) гипестезия и вегетативно-трофические расстройства в зоне боли; 4) эффект последствия (боль возникает или усиливается после окончания действия стимула); 5) изменение временной суммации (феномен «взвинчивания» – ритмическое нанесение подпорогового болевого стимула приводит

к возникновению боли). Субъективные неприятные или необычные ощущения, отсутствующие в норме у здоровых людей, называют позитивной, или положительной симптоматикой (плюс-симптомы). Важность позитивной симптоматики определяется огромным значением боли как сигнала, побуждающего больных обратиться за медицинской помощью на ранних стадиях заболевания, когда неврологические и метаболические нарушения могут быть обратимы. Негативной, или отрицательной симптоматикой принято называть объективно выявляемые врачом признаки неврологических нарушений (дефицитарные «минус-симптомы») [8, 28-30, 81].

Трудным вопросом для врача является объективизация болевого феномена. Для этого используются специальные методики, которые пока не вошли в рутинную практику. Для диагностики нейропатического болевого синдрома применяют опросники и специализированные болевые шкалы, с 2000 по 2006 год (M. Bennet, 2001; S.J. Krause et al., 2003; M.M. Backonja et al., 2003; D. Bouhassira et al., 2004; 2005; R. Freynhagen et al., 2006; R. Portenoy et al., 2006; M.P. Jensen, 2006) в мире было разработано, валидировано и опубликовано более 10 вопросников, предназначенных для диагностики и объективизации характеристик именно НБ [28, 157, 160, 161, 204, 230, 233, 251]. Основные из них: «Шкала нейропатической боли» (NPS); «Лидсская шкала оценки нейропатической боли» (LANSS); «Лидсская шкала оценки нейропатической боли для самостоятельного заполнения пациентом» (S-LANSS); «Вопросник нейропатической боли» (NPQ); «Краткая форма вопросника нейропатической боли» (NPQ-SF); «Диагностический вопросник нейропатической боли DN4» (DN 4); «Вопросник Pain Detect» (PD). В приложении (см. приложение 3, таблица 1) приведены данные по диагностической ценности используемых для выявления нейропатической боли диагностических опросников (адаптировано по Cuccu G. et al., 2009) согласно рекомендациям Европейской федерации неврологических обществ (European Federation of Neurological Societies; EFNS). по оценке нейропатической боли (EFNS guidelines on neuropathic pain assessment, 2009) [28, 154, 157, 233].

При проведении скрининговых и эпидемиологических исследований используются DN 4 (см. приложение 4, рисунок 3) и PD (см. приложение 5, рисунок 4); для оценки интенсивности боли и болевых пароксизмов, а также вызванных сенсорных симптомов, наиболее часто используется визуальная аналоговая шкала (ВАШ). С помощью шкалы рекомендуется отдельно оценивать интенсивность боли и выраженность неприятных сенсорных ощущений, а также усиление боли при движении.

Из инструментальных методов используются количественное сенсорное тестирование (КСТ) с определением порогового восприятия различных типов тонких сенсорных волокон (механочувствительных, термочувствительных и др.). Это исследование позволяет оценить

состояние миелинизированных А-δ и немиелинизированных волокон С-типа, которые невозможно оценить с помощью других нейрофизиологических методов (см. приложение 9, таблица 7) [35, 82, 136, 154, 218, 219, 240, 241].

Проведение афферентных импульсов от температурных и болевых рецепторов обеспечивается слабо миелинизированными нервными волокнами А-δ и немиелинизированными волокнами С-типа. Скорость распространения импульсов по ним более, чем на порядок, ниже скорости проведения импульсов по хорошо миелинизированным волокнам (см. приложение 8, таблица 6) [63, 79], что обуславливает возможность оценки состояния только хорошо миелинизированных волокон нервов при ЭНМГ. Определение порогов вибрационной чувствительности в автономных областях иннервации нервов позволяет количественно оценивать поражение хорошо миелинизированных волокон нервов. Полученные данные сравниваются с нормативными данными в случае предполагаемого полиневритического поражения, а в случае предполагаемой мононевропатии эффективным является и сравнение с данными, полученными на предположительно здоровой стороне. Температурная чувствительность обычно оценивается клинически, поскольку имеется техническая сложность в точном дозировании стимула необходимой температуры. Снижение порога болевого восприятия при исследовании тепловой или холодовой болевой чувствительности указывает на тепловую гипералгезию или холодовую аллодинию и определяет порог теплового или холодного болевого воздействия. Пороги болевой чувствительности в норме весьма переменны и зависят от времени суток, эмоционального состояния и ряда других экзогенных (температура окружающей среды и т.п.) и эндогенных (уровень гликемии, прием лекарств и др.) факторов. Существует также и методологическая особенность – ответ дает сам обследуемый, что позволяет отнести исследование порогов чувствительности к психофизиологическим тестам. Использование компьютера и программного обеспечения значительно увеличивает достоверность результатов исследования по сравнению с клиническим осмотром [35, 82, 136, 179, 188, 201, 207, 210, 218, 219, 240, 241].

Предложены международные критерии диагностики НБ, включающие следующие градации: «достоверна», «вероятна», «возможна». Диагностика с использованием данного алгоритма базируется на 4 критериях (Treede et al., 2008) [224]: 1) локализации боли в нейроанатомической зоне; 2) на основании данных анамнеза (истории поражения или заболевания периферической или центральной соматосенсорной нервной системы – выявление заболеваний, поражений, при которых вовлекается соматосенсорная нервная система: сахарный диабет, опоясывающий герпес, травма нерва, инсульт); 2) обследования (выявление в нейроанатомической зоне позитивных и негативных сенсорных симптомов. Для НБ характерно сочетание болевых ощущений и локальных нарушений чувствительности в одной зоне –

позитивные симптомы (с-мы «раздражения»): спонтанная боль, дизестезии, парестезии, аллодиния, гипералгезия; или негативные симптомы (с-мы «выпадения»): гипестезия, анестезия, гипалгезия, аналгезия; 3) объективного подтверждения поражения соматосенсорной нервной системы, осуществляется различными методиками: ЭНМГ (соматосенсорные вызванные потенциалы), магнитно-резонансной или компьютерной томографией, биопсией нерва. Если у пациента имеются в наличии все четыре критерия, то диагноз НБ «достоверен». Диагноз НБ «высоковероятен», когда в наличии имеются критерии 1 и 2 плюс один из двух оставшихся, т. е. 3 или 4. Наличие у пациента НБ расценивается как «возможное» в том случае, если подтверждаются только критерии 1 и 2. Согласно предложенному алгоритму, диагноз НБ следует считать полностью подтвержденным только тогда, когда он соответствует градациям «достоверен» и «высоковероятен».

Изучение механизмов боли не только является важным для понимания ее патофизиологии, но и позволяет определить стратегию лечения. В настоящее время выбор лекарственных препаратов и немедикаментозных методов терапии боли во многом зависит не от ее локализации и интенсивности, а от патофизиологических механизмов ее формирования. Такой подход в выборе фармакологических препаратов получил название «механизм-обусловленная терапия боли» [30, 259, 260]. Он основан на том, что фармакологические препараты обладают различными свойствами воздействия на разные механизмы боли, поэтому, уточнив тип боли и его механизмы, можно добиться более целенаправленной и дифференцированной фармакотерапии. Предложена схема стратификации лечения НБ в зависимости от уровня поражения нервной системы и сенсорного профиля пациента [8, 81].

1.5. Актуальность изучения болевого синдрома у пациентов с вибрационной болезнью, обусловленной воздействием локальной вибрации

Первое упоминание о болевом синдроме при ВБ сделано почти сто лет назад Коттингемом (1917 г.). В 1918 г. А. Гамильтон описала жалобы на онемение пальцев и кистей при вибрационной патологии у камнетесов. Холод усиливал этот симптом и вызывал резкое побеление пальцев, которое сопровождалось болевыми ощущениями. В последующих работах Г.Д. Ароновича (1926 г.), Гербиса (Gerbis, 1929 г.), Кельша (Koelsch, 1935 г.), Н. А. Крышовой (1929 г.), Гротьяна (Grotjan, 1931 г.), С.З. Костюковой (1932 г.) также описывается спазм сосудов, сопровождающийся сильными болями, онемением пальцев; одновременно отмечались расстройства чувствительности и трофические нарушения. Некоторыми авторами высказывалось мнение, что заболевание сопровождается только спазмом сосудов. Поводом для такого утверждения послужило отсутствие в ряде наблюдений каких-либо болезненных явлений

в периоды между побелением пальцев (Telford, Mc Canne, Mc Cormack, 1945 г.). Ф.И. Мидцев и Н.С. Шубина (1941 г.) при обследовании работающих с пневматическими отбойными молотками отмечали жалобы на боли в руках, иногда судороги мышц сгибателей пальцев, парестезии, чувство онемения в пальцах рук, покалывания, холода, реже тепла. Тага, Cavigneaux, Desplas (1954 г.) описали у работающих с пневматической дрелью болезненный зуд в кистях, сопровождающийся понижением чувствительности и резкими болями, особенно ночью [5].

В современной литературе болевой синдром при ВБ также носит описательный и неспецифический характер [2, 11, 58, 76, 120, 121, 145, 148, 149]. Отмечаются жалобы на боли в кистях и предплечьях ноющего характера, возникающие обычно после работы; чувство онемения в покое и ночное время, повышенную чувствительность рук к холоду, приступообразное побеление пальцев рук при охлаждении; отмечается длительный латентный период с медленным развитием проявлений ВБ [5, 17, 20, 84, 99]. В работе Е.Н. Сраубаева с соавт. (2008 г.) оценивается выраженность болевого синдрома у больных с сочетанной вертеброгенной патологией и ВБ по Мак-Гилловскому болевому опроснику [121]; в исследовании, проведенным Н.П. Яньшиным (2007 г.) [149] установлен характер инсомнических нарушений у больных ВБ – высокая частота ночного алгического синдрома составила у продолжающих работу больных с ВБ (58,3%), при этом достоверно более высокой она зарегистрирована у лиц в постконтактном периоде 83,3%; высокий процент клинических и рентгенологических проявлений шейного остеохондроза, а также нарастание частоты цефалгического синдрома по мере прогрессирования ВБ отмечает М.И. Ильина (1999 г.) [38]. Д.Х. Четуква, А.А. Савин (2013 г.) выявили, что особенностью ВБ для низменной зоны является преобладание болевого синдрома в лучезапястных суставах с периодическим характером болей, усиливающимся в ночное время; для низкогорной зоны характерно наличие болевого синдрома в плечевых суставах с периодическим характером болей, усиливающимся в ночное время; для среднегорной зоны типичным является наличие болевого синдрома в лучезапястных и межфаланговых и пястно-фаланговых суставах с постоянным характером, усиливающимся ночью, а также ухудшение слуха; для высокогорной зоны характерно преобладание болей в крупных (локтевых и плечевых) суставах, носящих постоянный характер, усиливающиеся в ночное время, а также нарушение слуха [130].

Встречаются отдельные 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, 2014; Н.А. Татаровская, 2014) [43, 49, 66, 76, 120, 125] и единичные публикации, посвященные выявлению и анализу болевого синдрома при ВБ, с точки зрения современного нейрофизиологического подхода с

использованием опросников и специализированных болевых шкал при ВБ у работников металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности [76, 120]; опыту использования антиконвульсантов – габапентина (Н.В. Картапольцева с соавт., 2011) [42] и прегабалина (И.Е. Рудакова 2009) [80] в лечении ПНП, возникающей от комплексного воздействия локальной и общей вибрации, физического перенапряжения и общего охлаждения.

Е.В. Сорокиной (2013 г.) проведено исследование влияния вредных производственных факторов на качество жизни у 160 практически здоровых рабочих в МСЧ трех машиностроительных заводов Московской области и обследование 70 пациентов (обрубщики, слесари, клепальщики, шлифовщики, формовщики, котельщики) с ВБ от воздействия локальной вибрации с наличием болевого синдрома с использованием опросников для диагностики нейропатической боли (DN4, Лидская шкала оценки нейропатической боли (LANSS) и инструментальных методов исследования (паллестезиометрии, электротермометрии с холодной пробой, ЛДФ, рентгенографии кистей рук, ЭНМГ, сомато-сенсорных вызванных потенциалов). Выявлено умеренное снижение качества жизни по шкале «Боль» у практически здоровых рабочих, контактирующих с вибрацией и у 100% пациентов с ВБ. У пациентов с ВБ выявлен смешанный хронический болевой синдром, включающий нейропатический компонент. По мнению автора, о наличии болевого синдрома в верхних конечностях при ВБ, свидетельствует достоверное увеличение амплитуды до $43,12 \pm 4,88$ мкВ в проекционной зоне срединного нерва ($P < 0,05$), при раздражении электрическим стимулом, равным двойному болевому порогу; а исследование компонента P200 длиннолатентных вызванных потенциалов подтверждает болевой синдром в верхних конечностях и свидетельствует о заинтересованности сенситивных отделов коры головного мозга [120].

П.Н. Морозовой (2014 г.) проведено исследование с использованием опросников для диагностики нейропатической боли (DN4, Лидская шкала оценки нейропатической боли (LANSS), опросник Pain DETECT) 144 пациентов с ВБ, в основном работников (на момент установления диагноза ВБ) предприятий машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности следующих профессий: слесарей (ремонтники, инструментальщики, слесари механосборочных работ), обрубщиков литья, полировщиков, сборщиков-клепальщиков и клепальщиков. По результатам тестирования, неврологического обследования и инструментальных методов исследования (ЭНМГ, РВГ, динамометрия, палестезиометрия, холодная проба, по показаниям – РЭГ, ультразвуковое исследование мышц верхних конечностей; рентгенологическое обследование) преимущественно наблюдался хронический болевой синдром умеренной интенсивности, смешанного генеза с преобладанием нейропатического компонента, локализованный в области кистей [76]. В настоящее время в литературе не встречается исследований болевого синдрома в клинике профессиональных болезней, использующих

предложенные международные критерии достоверности при оценке нейропатического компонента болевого синдрома.

Согласно Федеральному закону N 323-ФЗ от 21 ноября 2011 года «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (статья 19. Право на медицинскую помощь) «...Пациент имеет право на ... облегчение боли, связанной с заболеванием и (или) медицинским вмешательством, доступными методами и лекарственными препаратами...», при этом в «Перечне профессиональных заболеваний» (от 27.04.12 г.) болевой синдром в качестве самостоятельного диагноза не значится, что не согласуется с общемедицинской практикой. Устранение этиологического вредного производственного фактора не всегда приводит к желаемому исчезновению или редукции болевого синдрома в клинической картине [5, 20, 50, 57, 68, 74, 88, 92, 99, 115, 124, 139, 149].

РЕЗЮМЕ

В Свердловской области сохраняются высокие показатели профессиональной заболеваемости, в 2014 г.» доля ВБ составила 15,0% в структуре хронической профпатологии. Профессиями высокого профессионального риска остаются ГРОЗ, проходчики.

Клиническая картина ВБ в настоящее время характеризуется полиморфностью симптоматики с вовлечением в патологический процесс различных звеньев гомеостаза, многих органов и систем, отмечается постепенное изменение клинических проявлений заболевания. Специфичность клинической картины ВБ зависит от региональных особенностей производства и климато-географических условий, в которых живет и трудится работник. Это актуально для горнорабочих бокситовых шахт Свердловской области, где условия труда характеризуются многофакторным воздействием вибрации, шума, физического перенапряжения и неблагоприятного микроклимата.

Несмотря на множество работ, посвященных проблеме диагностики и лечения болевых синдромов, до настоящего времени остаются недостаточно изученными вопросы распространенности болевых синдромов при ВБ от воздействия локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом, их характер, патогенетические механизмы формирования отдельных клинических проявлений. В современной литературе болевой синдром при ВБ носит неспецифический описательный характер, требующий детализации и объективизации. Изучение механизмов боли является важным не только для понимания ее патофизиологии, но и позволяет определить стратегию лечения – подход в выборе фармакологических препаратов («механизм-обоснованная терапия боли»). Исходя из возможности проведения дифференцированной терапии ноцицептивного и нейропатического типов боли становится понятно, что при смешанных синдромах важно оценить представленность этих компонентов с целью проведения рациональной фармакотерапии.

Получившие широкую распространенность скрининговые методы выявления нейропатической боли, основанные на анкетировании, требуют обоснованного использования в клинике профессиональных заболеваний, в частности, при диагностике ВБ. Это обусловлено материальными и социальными компенсациями, получаемыми рабочими, связанными с профессиональной обусловленностью данного заболевания.

Поэтому существует необходимость оценки чувствительности и специфичности данных опросников, а также проведение корреляционного анализа с современными методами исследования периферической нервной системы и микроциркуляции: ЭНМГ, КСТ, ЛДФ. В

связи с этим изучение корреляции опросников с данными нейрофизиологических исследований при решении экспертных вопросов приобретает большое значение.

Таким образом, для более полного понимания причин и механизмов развития болевого синдрома верхних конечностей у работающих в условиях воздействия локальной вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом, с целью разработки комплекса профилактических и лечебных мероприятий, необходимо проведение комплексной оценки болевого синдрома на основании сопоставления результатов опросников с данными современных инструментальных нейрофизиологических методов исследования, а также изучение распространенности болевого синдрома при ВБ

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

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 [127] у рабочих и больных виброопасных профессий промышленных предприятий горнодобывающей отрасли (шахт) Свердловской области. Методы и объем исследований представлены в таблице 2.1.

2.1. Дизайн исследования

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) [10]. 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. Рабочим виброопасных профессий, предъявляющим жалобы на боль, предлагалось ответить на вопросы опросника. Дополнительно для исключения периферийной автономной нейропатии проведена гидрометрия на приборе «Thio-test» (Германия).

На втором этапе в условиях стационара НПО «Клиника неврологии» ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора проведено комплексное обследование 176 пациентов виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей для уточнения диагноза основной и сопутствующей патологии, в т.ч. механизма возникновения болевого синдрома (ноцицептивного, нейропатического или смешанного).

Таблица 2.1 – 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 возрастному-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</p> <p>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, ЭКГ, рентгенография грудной клетки)</p> <p>2.2.2 Углубленное исследование неврологического статуса:</p> <ul style="list-style-type: none"> -с использованием нейро-ортопедической методики (с исследованием активных и пассивных движений в суставах) -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 (градуированный камертон 128к Гц «Rydel-Syfel») -оценкой мышечной силы (по шестибальной шкале и динамометрия с помощью пружинного динамометра) -клинической оценкой состояния периферического кровотока: проба белого пятна, проба Боголепова, симптом Паля 	<p>176 пациентов виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей</p>

проведено поперечное (или одномоментное – cross-sectional) исследование. Гигиенические исследования включали в себя анализ данных аттестации рабочих мест горнорабочих виброопасных профессий, представленные работодателем по результатам производственного лабораторного контроля (ведомственная лаборатория предприятия) с проведением интегральной оценки классов условий труда и категорий профессионального риска по гигиеническим критериям. Следует отметить, что с 1 января 2014 года взамен «аттестации рабочих мест», при которой описывались фактические значения состояния условий труда, была введена «специальная оценка условий труда», которая представляет комплексный объем работ по оценке условий труда на рабочих местах, где затрагиваются вопросы охраны труда, социального обеспечения работников, планирования расходов организации на мероприятия по улучшению созданных условий. Расчет стандартизованных по единому возрастному стажевому распределению показателей распространенности признаков нейропатии верхних конечностей: болевого синдрома, онемения и слабости проведен по результатам анкетного исследования, а распространенности нейропатического компонента в структуре болевого синдрома – по результатам анкетирования с помощью опросника для выявления нейропатической боли DN 4; использованы статистические методы при математической обработке данных.

Для изучения клинических и нейрофизиологических особенностей болевого синдрома верхних конечностей было проведено поперечное (или одномоментное – cross-sectional) исследование в условиях стационара у 193 пациентов виброопасных профессий с заболеванием верхних конечностей, находившихся на обследовании и лечении в специализированном отделении профессиональной патологии НПО «Клиника неврологии» ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП», в анализ было включено 176 больных. Гигиенические исследования включали в себя анализ параметров вибрации, шума, микроклимата, тяжести и напряженности трудового процесса по данным СГХ условий труда, составленных территориальным отделом Роспотребнадзора с проведением интегральной оценки классов условий труда и категорий профессионального риска по гигиеническим критериям. Все пациенты были обследованы согласно медико-экономическим стандартам (МЭС). Клинико-неврологическое обследование включало в себя сбор жалоб и анамнеза заболевания, общесоматический и неврологический осмотр; дополнительно для уточнения вопросов объективизации неврологических проявлений болевого синдрома верхних конечностей было проведено углубленное обследование с использованием современного диагностического оборудования. Объем и методики углубленного исследования больных виброопасных профессий представлены в таблице 2.2.

Клинико-неврологическое обследование, анкетирование, гидрометрия и лазерная доплеровская флоуметрия верхних конечностей проведены лично. Диагностика сопутствующего заболевания проведена врачами консультативно-поликлинического отделения

ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора. Совместно проведены специальные исследования на базе ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора: лабораторные (НПО «Диагностическое лабораторное отделение») и инструментальные методы исследования (НПО «Функциональной и лучевой диагностики»: отделение функциональной диагностики, рентгеновское отделение); количественное сенсорное тестирование верхних конечностей проведено на базе ГБУЗ СО «СОКБ №1» отделение функциональной диагностики (Кожина О.В., к.м.н. Таланкина Н.З.).

Таблица 2.2 – Методы и объем углубленного исследования больных виброопасных профессий

№	Наименование метода	Кол-во методик	Кол-во пациентов	Кол-во исследований / рук
1	Неврологическое и нейроортопедическое обследование	1	192	192
2	Анкетное исследование с помощью опросников для количественной и качественной оценки болевого синдрома (ВАШ, DN 4, PD)	1	192	192
		1	192	192
		1	192	192
3	Лучевая диагностика (рентгенография шейного отдела позвоночника, локтевых суставов, кистей)	1	176	176
		1	179	179
		1	176	176
4	Электротермия верхних конечностей / с проведением холодовой пробы	3	186	558 / 1116
		1	186	186
5	РВГ верхних конечностей	1	189	189 / 378
6	ЛДФ верхних конечностей	3	77	228 / 456
7	Исследование вибрационной чувствительности с помощью биотензиметра	3	187	561 / 1122
8	ЭНМГ верхних конечностей	4	185	740 / 1480
9	КСТ верхних конечностей	15	47	305 / 610
10	Гидрометрия (Thio-test) верхних / нижних конечностей	1	136	136
		1	32	32

2.2.1. Неврологическое и нейроортопедическое обследование

Всем больным проведен комплекс стандартных диагностических исследований (лабораторных – общие анализы крови и мочи, и инструментально-функциональных – измерение артериального давления, температуры, рентгенография грудной клетки, электрокардиография) для определения общесоматического статуса пациента. Оценка степени выраженности и характера сопутствующей патологии проведена врачами консультативно-поликлинического отделения ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» Роспотребнадзора.

Целью обследования пациентов являлась диагностика основного и сопутствующего заболевания, а также уточнение механизмов болевого синдрома, т. е. является ли боль ноцицептивной, нейропатической или смешанной. Анализировались жалобы, история развития

основного заболевания, особенности течения и др. Особое внимание уделялось характеристикам боли: локализации и субъективным характеристикам, длительности, периодичности.

Всем больным проведено обследование неврологического статуса с использованием нейро-ортопедической методики (с исследованием активных и пассивных движений в суставах) [31, 116]. Границы и степень расстройства болевой чувствительности оценивали с помощью укола специальной иглой с притупленным концом, температурной – при помощи определения разницы в ощущениях тепла и холода цилиндром с металлическим и эбонитовым наконечниками «Thio-therm» (Германия) [63]. Градация расстройств температурной чувствительности проведена с использованием следующей шкалы нарушений: 0 – чувствительность снижена (больной не чувствует укола и температурной разницы), 1 – чувствительность повышена (больной сильнее, чем в зонах сохранной чувствительности ощущает острый-тупой и холодный-теплый раздражитель), 2 – чувствительность нормальная (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Цилиндр с металлическим и эбонитовым наконечниками для исследования температурной чувствительности «Thio-therm»

Определение тактильной чувствительности проведено с помощью 10-граммового монофиламента «Thio-Feel» (Германия). Градация расстройств тактильной чувствительности проведена с использованием следующей шкалы нарушений: 0 – больной не чувствует прикосновения, 1 – больной чувствует легкое прикосновение монофиламентом, но меньше, чем в зонах сохранной чувствительности, 2 – чувствительность нормальная. Также учитывалось наличие или отсутствие феноменов стимулзависимых болевых симптомов: аллодинии, гипералгезии, гиперестезии и дизестезии. Для выявления механической аллодинии использовались монофиламент и мягкая кисточка; наличие динамической аллодинии определялось при легком давлении (прикосновении) монофиламента к коже), а наличие статической аллодинии – при штриховом раздражении кожи кисточкой [63, 211, 218].

Исследование вибрационной чувствительности проведено с использованием градуированного камертона 128к Гц «Rydel-Syfel» (Германия) по 8-бальной шкале (шкала имеет деления от 0 до 8). Уровень вибрации отражается на цифровой 8-бальной шкале на дистальной части бранши и определяется по оптическому феномену, создающему иллюзию пересечения линий (рисунок 2.2). Точка пересечения линий смещается вверх от значений 0 баллов до 8 баллов по мере угасания вибрации камертона. Для повышения достоверности

результатов обследования тест повторялся несколько раз, в т. ч. периодически осуществлялось прикосновение невибрирующим камертоном. В норме показатель вибрационной чувствительности составляет выше 8 баллов для рук и 7 баллов для ног [63].

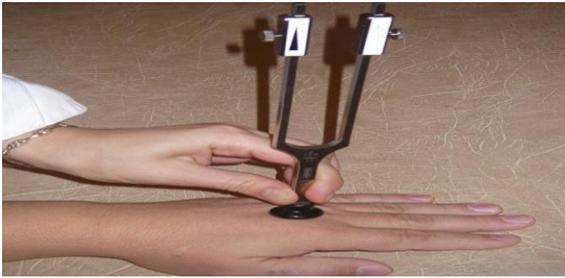


Рисунок 2.2 – Градуированный 128 Гц камертон «Rydel-Syfel»

Оценка мышечной силы кистей [116] проведена по шестибальной шкале и с помощью динамометрии с использованием пружинного динамометра. Средние величины силы у мужчин составляют в норме 40-50 кг с преобладанием силы правой руки (у правшей) на несколько килограммов (см. приложение 7, таблица 5).

Всем пациентам проведены пробы для клинической оценки состояния периферического кровотока [94]:

1. Проба «белого пятна» (или проба на капиллярную циркуляцию в пальцах конечности Ланьел-Левастина): на месте давления на подушечку ногтевой фаланги возникает «белое пятно», которое в норме удерживается 2-4 с. Скорость исчезновения «белого пятна» зависит от высоты артериального давления, быстроты притока крови, ее вязкости, состояния сосудодвигателей; удлинение «времени побледнения» больше 4 с оценивается как замедление капиллярной циркуляции.

2. Проба Боголепова (или позная проба нейро-сосудистых нарушений в кистях Н.К. Боголепова): больной поднимает одну руку вверх и удерживает ее в таком положении 30 с, затем быстро вытягивает обе руки вперед; проба считается положительной, если разница в окраске кистей не сглаживается в течение 15 с.

3. Симптом Паля – исчезновение или асимметрия пульсации лучевых артерий во время быстрого поднятия рук больного вверх.

2.2.2. Анкетное исследование с помощью опросников для количественной и качественной оценки и болевого синдрома (ВАШ, DN 4, PD)

Анкетное исследование для количественной и качественной оценки болевого синдрома проведено с помощью специализированных скрининговых опросников для оценки НБ. Для оценки болевого синдрома на каждого больного заполнялась клиническая анкета (включающая паспортную часть), описание субъективных характеристик (дескрипторов) болевого синдрома,

оценивалась интенсивность каждого дескриптора по ВАШ и локализация боли (в виде картинки).

ВАШ (Visual analog scale, VAS) – визуальная аналоговая шкала, с помощью которой пациенту предлагается отразить субъективное ощущение боли (предложена Huskisson E.C., 1974 г.). Шкала градуирована по 10-бальной системе, где 0 – отсутствие боли, а 10 баллов соответствуют самой интенсивной боли; которую когда-либо испытывал пациент. Боль оценивают как «сильную» при оценке боли от 7 до 10 баллов, «умеренную» – от 4 до 6 баллов, «слабую» – от 1 до 3 баллов. ВАШ незаменима для оценки лечения, как в повседневной практике, так и в исследовательской работе, поскольку она дает возможность использовать методы параметрической статистики [28].

Из шкал, предназначенных для оценки НБ, применены: опросник Douleur Neuropathique en 4 questions (DN 4) и Pain Detect (PD, от англ. «pain detect» – оценка боли) [28, 157, 161, 204, 233. 251]. Все использованные тесты переведены на русский язык и прошли лингвистическую валидацию.

Опросник DN 4 (D. Bouhassira et al., 2005) [28, 160, 161] заполняется врачом. Состоит из двух блоков: первый блок вопросов (7 пунктов) заполняется на основании опроса пациента, второй блок (3 вопроса) – на основании клинического осмотра. Позволяет правильно идентифицировать НБ у 86% пациентов, а также обладает высоким уровнем чувствительности (82,9%) и специфичности (89,9%). В результате анкетирования и неврологического анализа определяется суммарный балл (от 0 до 10). Боль оценивают как «нейропатическую» при сумме баллов «не менее 4» (см. приложение 4, рисунок 3).

Диагностический вопросник PD (R. Freynhagen et al., 2006) [28, 230] заполняется пациентом. Оценивает большое количество характеристик боли и объединяет в себе схему распределения болевых расстройств в виде картинки со шкалой ВАШ и опросником, направленным, на выявление спонтанных и вызванных симптомов НБ; также при помощи рисунка оценивается характер течения боли. Диагностическая ценность 83%. Позволяет классифицировать нейропатический компонент боли как «маловероятный», «вероятный» или «наиболее вероятный». Сумма баллов «более 19» означает «вероятное наличие» у пациента нейропатического компонента боли, а сумма баллов от «13 до 18 баллов» – «показания неоднозначны, однако болевой компонент может иметь место» (см. приложение 5, рисунок 4).

2.2.3. Лабораторные исследования

Для уточнения соматической патологии и степени компенсации процесса проведены биохимические исследования (сахар, белковые фракции, мочевая кислота, билирубин,

тимоловая проба, трансаминазы, липидный спектр, серомукоиды), иммунологическое исследования (С-реактивный белок, антистрептолизин-О, ревматоидный фактор) в НПО «Диагностическое лабораторное отделение» по общепринятым методикам [108].

2.2.4. Инструментальные методы исследования

С целью определения морфологических изменений опорно-двигательного аппарата больным проведена лучевая диагностика – рентгенография шейного отдела позвоночника, локтевых суставов и кистей с захватом лучезапястных суставов.

Для оценки состояния периферического кровотока проведена РВГ верхних конечностей, электротермия верхних конечностей с холодной пробой. Дополнительно изучение состояния микроциркуляции проводилось методом ЛДФ верхних конечностей.

Для оценки состояния периферической иннервации были использованы нейрофизиологические методы стимуляционной ЭНМГ и КСТ. Дополнительно определение порога вибрационной чувствительности проведено с помощью биотензиметра; для исключения периферической автономной невропатии проведена гидрометрия.

2.2.4.1. Лучевая диагностика

Исследование проведено в условиях рентгенологического отделения (зав. отделением Д.Л. Венедиктов) по общепринятой методике [119]. Учитывались результаты ранее проведенных исследований; повторные исследования проводились по показаниям.

Рентгенография шейного отдела позвоночника (ШОП) проведена в двух проекциях (передне-задней и боковой), при необходимости также использовались данные функциональной спондилографии (в 3/4 проекции, максимальное сгибание и разгибание). Были проанализированы изменения в шейном отделе по следующим признакам: изменение оси ШОП, снижение высоты межпозвонковых дисков (мпд), склероз замыкательных пластинок, остеофиты, унковертебральный артроз, спондилоартроз, скошенность передних углов тел позвонков, нестабильность, спондилез, остеопороз; также учитывалось изменение костной структуры и наличие аномалий развития (аномалия Киммерли, шейные ребра, гипоплазия тел позвонков и др.).

Рентгенография локтевых суставов в двух проекциях (прямой и боковой), кистей с захватом лучезапястных суставов проведены по общепринятой методике. При анализе рентгеноморфологических изменений суставов учитывались специфические рентгенологические критерии для остеоартроза (Смирнов А.В., 2008) в виде сужение суставной щели (соответствует

объемному уменьшению суставного хряща), субхондрального склероза и остеофитов на краях суставных поверхностей (ответная реакция на увеличение механической нагрузки в суставе), а также признаки эпикондилеза надмыщелков плечевых костей (неровность контура, параоссальные уплотнения); в т. ч. учитывали изменения в костях кистей в виде деформации ногтевых бугристостей и расширения оснований проксимальных фаланг, эностозов и др.

2.2.4.2. Электротермия верхних конечностей с проведением холодной пробы

Электротермия верхних конечностей проведена в области предплечий, кистей и тыльной поверхности ногтевых фаланг III пальцев обеих рук по общепринятой методике (зав. отделением функциональной диагностики д.м.н. Л.А. Коневских). Температура кожи определяется электротермометром при проведении «холодовой пробы» (проба на тонус и реактивность артериол и капилляров или проба конечного кровообращения Отто), которая используется для оценки степени выраженности сосудистых нарушений. У здоровых людей температура кожи на пальцах рук обычно колеблется в пределах 27-31°C (при разнице температур в симметричных точках обеих кистей не более 0,2-0,4 С). При ВБ температура кожи дистальных отделов верхних конечностей значительно снижается (до 18-20°C) и выявляется термоасимметрия в 0,6-1° С и более.

Особую диагностическую ценность имеет скорость восстановления температуры после холодной пробы [94]. После измерения электротермометром исходной кожной температуры третьих пальцев кистей руки погружают на 5 минут в воду температуры + 15°C (эта температура представляет собой нижнюю границу, при которой достигает максимума рефлекторное сужение сосудов). После ванны пальцы обсушивают с помощью ватного тампона без растирания и повторно измеряют кожную температуру через каждые 5 минут (до момента восстановления исходной температуры). Холодовая проба не только провоцирует «приступы побеления пальцев рук», но и позволяет судить о компенсаторных реакциях. У здоровых людей восстановление исходной температуры наступает обычно не позднее чем через 20-25 минут (зависит в основном от состояния сокращения артериол, преимущественно определяется эндогенными влияниями) [94].

2.2.4.3. Реовазография верхних конечностей

РВГ верхних конечностей проведена с помощью реографа «Рео-Спектр» (зав. отделением функциональной диагностики д.м.н. Л. А. Коневских) по общепринятой методике исследования в области «предплечье-кисть». РВГ позволяет оценить сосудистый тонус и

интенсивность пульсового кровенаполнения. В реографической кривой учитывают форму реографической волны, характер ее вершины, выраженность дикротического зубца и место его расположения на катакроте. Оценивались следующие количественные характеристики РВГ: 1) реографический индекс (у.е.), характеризующий пульсовое кровенаполнение исследуемого сегмента; 2) время максимального систолического наполнения сосудов, характеризующее эластические свойства сосудистой стенки; 3) время медленного наполнения, характеризующее тонус артерий мышечного типа, 4) дикротический индекс (%), характеризующий периферическое сопротивление или тонус артериол; 5) диастолический индекс (%), характеризующий отток крови из вен (степень венозного полнокровия) [117].

2.2.4.4. Лазерная доплеровская флоуметрия

Для изучения состояния микроциркуляции проведено исследование ЛДФ с помощью лазерного анализатора кровотока – ЛАКК-01 (НПП «ЛАЗМА», Россия) для неинвазивного измерения скорости движения крови в капиллярах и диагностики состояния микроциркуляции. Метод ЛДФ основывается на оптическом (неинвазивном) зондировании тканей монохроматическим сигналом и анализе частотного спектра сигнала, отраженных от движущихся форменных элементов крови (в основном эритроцитов). В данной методике был использован лазерный источник красного излучения (длина волны 632 нм), что позволяет оценивать кровоток в поверхностных сосудах в объеме ткани 1-1,5 мм³. Показатель микроциркуляции (ПМ) характеризует интегральную информацию о движущихся частицах крови (в основном эритроцитов) и микрососудах в зондируемом объеме.

Для общей оценки состояния микроциркуляции были использованы расчетные параметры доплерограммы: ПМ – среднее арифметическое значение показателя микроциркуляции, измеряется в перфузионных единицах (пф. ед.), характеризует объемный кровоток; σ – среднеквадратическое отклонение (пф. ед.), характеризует временную изменчивость перфузии; K_v – коэффициент вариации.

Для анализа механизмов регуляции кровотока проводится компьютерная обработка колебаний перфузии крови (определяются частотой (f) и амплитудой (A)). Оцениваются медленные, быстрые и пульсовые колебания: 1) Медленные колебания с частотами 1-10 в минуту, связаны с ритмической активностью собственных компонентов микроциркуляторного русла (нейрогенных и миогенных вазомоций). Нейрогенные вазомоции характеризует амплитуда нейрогенных вазомоций – A_n , пф. ед. на частотах 1,2-3,6 в минуту. Нейрогенный тонус регулирует общий приток крови в микрососудистое русло и характеризует состояние анастомозов.

Миогенные вазомоции характеризует амплитуда миогенных вазомоций – Ам, пф.ед. на частотах от 3,6 до 9 колебаний в минуту. Миогенный тонус отражает состояние резистивного звена и прекапиллярных сфинктеров, регулирующих обменную поверхность нутритивных сосудов.

2) Быстрые колебания с частотой 11-36 в минуту характеризует амплитуда дыхательных вазомоций – Ад, пф. ед.; связаны с перепадами давления в венозной части кровеносного русла в результате экскурсии грудной клетки дыхательными движениями.

3) Пульсовые колебания характеризует амплитуда пульсовых вазомоций – Ап, пф. ед.; обусловлены изменением скорости движения эритроцитов под влиянием перепадов систолического и диастолического давления.

При исследовании системы микроциркуляции методом ЛДФ традиционно анализируют 5 возможных гемодинамических типов микроциркуляторного русла: нормоциркуляторный, спастический, стазический, застойный, гиперемический с преобладанием определенных типов при различных поражениях сердечно-сосудистой системы. Полученные расчетные данные доплерограмм позволяют выделить основные типы микроциркуляции; чаще отмечаются смешанные типы микроциркуляции, которые уточняются и дифференцируются с помощью проведения функциональных проб [1, 22, 51, 52, 59, 67, 71, 72, 114].

ЛДФ проведена на трех участках кожи верхних конечностей: на ладонной поверхности дистальных участков II и V пальцев кисти (в области иннервации срединного и локтевого нервов) и наружной поверхности предплечья в точке, расположенной по срединной линии на 4 см выше основания шиловидных отростков локтевой и лучевой костей на правой и левой руках. Области для исследования выбраны с учетом зон чувствительной иннервации срединным и локтевым нервами. Чувствительная иннервация срединным нервом осуществляется в зоне радиальной части ладони, ладонной поверхности первых 3 ½ пальцев, а также дистальных фаланг первых трёх пальцев на тыле кисти и мфс. Существуют варианты иннервации срединного нерва, обусловленные наличием соединительной ветви между срединным и локтевым нервами. Чувствительная иннервация локтевым нервом осуществляется в зоне 2,5 пальцев на тыльной поверхности кисти (V, IV и ульнарный край III пальцев) и 1,5 пальцев (V и ульнарный край IV пальцев) на ладонной поверхности кисти. С учетом, что наружная поверхность левого предплечья является зоной Захарьина-Геда сердца, бедной артерио-венозными анастомозами (где кровоток менее подвержен внешним воздействиям), исследование в этой области позволяет судить о состоянии микроциркуляторного русла в целом. ЛДФ проведена в состоянии полного физического и психического покоя пациентов в положении сидя, кисть – на уровне сердца, в течение 3-10 минут после предварительной адаптации к температуре в помещении 20-22°C. На рисунке 2.3 изображена аппаратура для

проведения ЛДФ – лазерный анализатор микроциркуляции крови ЛАКК-01 (одноканальная модификация).

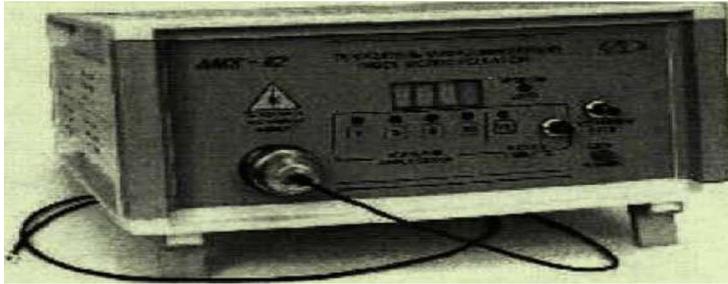


Рисунок 2.3 – Лазерный анализатор микроциркуляции крови ЛАКК-01

(одноканальная модификация)

Нормативные показатели микроциркуляции практически здоровых лиц по данным лазерной доплеровской флоуметрии приведены с учетом типологических [1] и гендерных [114] особенностей по Селезневой О.А., 2010 (см. приложение 8, таблица 8) [114].

2.2.4.5. Исследование вибрационной чувствительности (паллестезиометрия) с помощью биотензиметра

Определение порогов вибрационной чувствительности проведено с помощью прибора биотензиметра – ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН» (Россия) на ладонной поверхности II пальца на частотах 63, 125 и 250 Гц (зав. отделением функциональной диагностики д.м.н. Л. А. Коневских) по общепринятой методике исследования [70]. Пороги для данных частот у здоровых людей колеблются от 5 до 10 дБ (см. приложение 7, таблица 4).

2.2.4.6. Электронейромиографическое исследование

Электронейромиография (ЭНМГ) – электрофизиологический метод, позволяющий исследовать функциональное состояние мышц и периферических нервов (двигательных и чувствительных волокон), а также дифференцировать различные виды нейропатий. Для изучения функционального состояния двигательных нервов был использован метод стимуляционной ЭНМГ – исследовались срединный (п. medianus), локтевой (п. ulnaris) и лучевой (п. radialis) нервы. Исследования выполнены к.м.н. И.С. Макогон (зав. отделением функциональной диагностики д.м.н. Л.А. Коневских) на аппарате «Нейрон-Спектр-4» фирмы «Нейрософт», г. Иваново (Россия) по общепринятой методике в специально оборудованном кабинете с постоянной температурой, влажностью и достаточной вентиляцией.

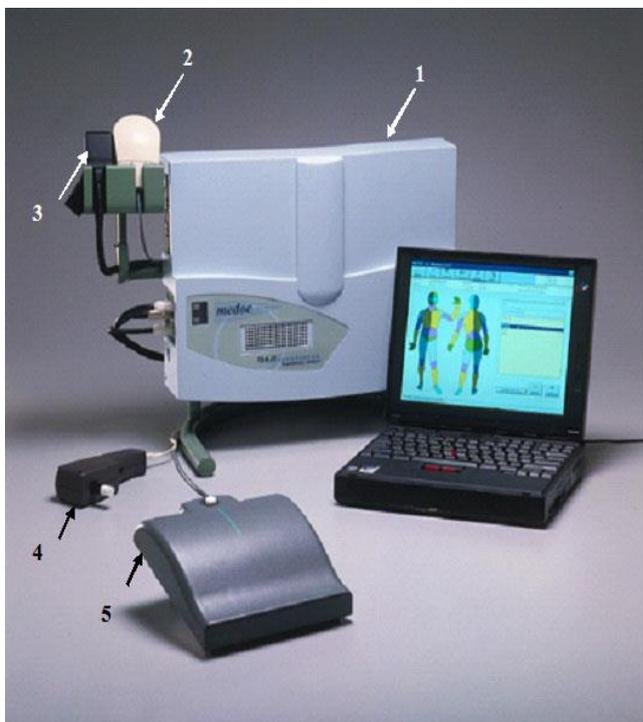
Для оценки состояния двигательных волокон исследуемых нервов анализировались ЭНМГ показатели М-ответа: амплитуда (оценивает состояние аксона) и латентность (соответствует времени проведения по наиболее быстрым волокнам нерва). По показателям

латентностей М-ответа при стимуляции нерва на различных уровнях оценивалась скорости проведения импульса (СПИ) по двигательным волокнам (СПИ эфферентная – СПИ_{эфф.}), которая равняется разности латентностей М-ответов, деленной на расстояние между точками стимуляции. Значение СПИ_{эфф.} выражается в метрах в секунду и в норме колеблется от 50 до 65 м/с. Потенциал действия чувствительных волокон имеет значение для определения СПИ по чувствительным волокнам нерва (СПИ афферентная – СПИ_{афф.}). У здоровых людей значение СПИ для чувствительных волокон колеблется от 55 до 65 м/с и различается в зависимости от аксонального или демиелинизирующего характера поражения нерва [83, 112, 129]

У больных с невральными изменениями определялась точная локализация компрессии и степень поражения нервного ствола. Показатели выражены в процентном отношении нормативных значений по отношению к ответу, полученному при стимуляции в дистальной точке при пораженном нерве.

2.2.4.6. Количественное сенсорное тестирование верхних конечностей

Исследования КСТ выполнены на базе отделения функциональной диагностики ГБУЗ СО «СОКБ №1» О.В. Кожинной и к.м.н. Н.З. Таланкиной на аппарате TSA-II (Medoc, Israel). На рисунке 2.4 представлена аппаратура для проведения количественного сенсорного тестирования [82]



1 – блок термосенсорного анализатора с встроенным водным насосом
 2 – «мышка» для обратной связи с компьютером (нажатием на клавишу пациент подает сигнал о том, что чувствует температурный или вибрационный стимул)
 3 – температурный датчик (прикрепляется эластичным ремнем к тестируемой области тела пациента), когда пациент начинает чувствовать охлаждение или нагревание термоды, он кликает «мышкой»
 4 – портативный вибрационный датчик (удерживается врачом, вибрирующая белая клавиша прижимается к тестируемой области тела пациента, как основание ножки камертона)
 5 – стационарный вибрационный датчик (кисть пациента покоится на платформе, тестируемый палец – на вибрирующей белой клавише), когда пациент начинает чувствовать вибрацию, он кликает «мышкой»

Рисунок 2.4 – Аппаратура для количественного сенсорного тестирования

Техника выполнения обследования: термодатчик с рабочей площадью 2,7 см прикладывается к обследуемой точке и удерживается до окончания тестирования чувствительности в этой области. Нами были выбраны автономные области иннервации срединного и локтевых нервов (ладонные поверхности дистальных фаланг II и V пальцев на каждой руке).

Перед началом исследования выполнялось измерение температуры кожи в местах приложения температурного датчика (температура кожи не превышала $32,3 \pm 0,02^\circ \text{C}$); пациенту объяснялась процедура – нажимать кнопку прибора, когда он начнёт чувствовать тепло или холод и проводилась частичная демонстрация без сохранения результатов теста. Затем исследователь включает режим стимуляции и прибор начинает изменять температуру рабочей поверхности температурного датчика от базового значения 32°C со скоростью $1^\circ \text{C}/\text{сек}$, повышая или понижая температуру. После нажатия обследуемым на кнопку ответа, программой фиксируется значение ответа в градусах, а температура поверхности датчика возвращается к исходной (32°C). Тест повторяют четыре раза, последовательно выполняя охлаждение и нагрев датчика. Полученные значения усредняют для тепловых и холодных стимулов; за порог чувствительности принимают среднее значение. Для оценки болевого порога при стимуляции холодными и теплыми импульсами обследуемого инструктируют нажимать кнопку при появлении болезненных ощущений от тепла или холода. Для оценки вибрационной чувствительности с помощью вибрационного датчика подаётся импульс заданной частоты, с постепенным увеличением интенсивности. При появлении ощущения вибрации обследуемый нажимает кнопку прибора, тест повторяют шесть раз. За порог вибрационной чувствительности принимают среднее значение интенсивности [35, 82, 136, 179, 188, 201, 207, 210, 218, 219, 240, 241].

Проведено четыре теста для определения порогов температурной чувствительности и боли: на первое «ощущение холода» для определения холодной чувствительности (cold sensation (CS) threshold); на второе «ощущение тепла» для определения тепловой чувствительности (warm sensation (WS) threshold); на «неприятное ощущение от холода» для определения холодной боли (cold pain (CP) threshold); на «неприятное ощущение от горячего» для определения тепловой боли (hot pain (HP) threshold) и тест для определения порога вибрационной чувствительности

2.2.4.8. Гидрометрия (Thio-test)

Дополнительно для диагностики периферической автономной нейропатии проведено обследование на приборе «Thio-test» (Германия). В основе исследования (гидрометрии) лежит

оценка снижения степень влажности кожи на ладонях и подошвах ног, которая служит индикатором нарушенного потоотделения и обусловлена нарушением вегетативной иннервации. На рисунке 2.5 представлена аппаратура для проведения гидрометрии.



проведение исследования на верхних конечностях



проведение исследования на нижних конечностях

Рисунок 2.5 – Аппарат для гидрометрии

Полученные при исследовании значения проводимости на ладонной поверхности кистей менее 40 мксим предполагают большую вероятность периферийной автономной нейропатии, в этих случаях является необходимым проведение исследования на нижних конечностях. Полученные при исследовании значения проводимости на подошвенной поверхности стоп менее 50 мксим подтверждает заключение о наличии периферийной автономной нейропатии.

2.5. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда

Гигиеническая оценка условий труда исследуемых контингентов выполнена на основе результатов производственно-гигиенических исследований сотрудников отдела медицины труда ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП, данных аттестации рабочих мест и СГХ.

На этапе ПМО при анализе данных аттестации рабочих мест горнорабочих виброопасных профессий, представленных работодателем по результатам производственного лабораторного контроля ведомственной лабораторией предприятия установлено, что горнорабочие виброопасных профессий в процессе работы подвергаются воздействию шума, локальной вибрации, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, газов, микроклимата, физических нагрузок и напряженности труда. Гигиеническая оценка условий труда выполнена в соответствии с нормативными документами [21, 26, 107], регламентирующими метод проведения измерений и их оценку (нормативные значения измеряемого и оцениваемого фактора, предельно допустимые уровни (ПДУ) и предельно допустимые концентрации): ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»; СН 2.2.4/2.2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»; СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой

застройки»; СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»; Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий 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) [106, 107] априорный профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы и ОДА горнорабочих оценивается как «высокий (непереносимый) риск» (таблица 2.3).

На этапе стационарного обследования при оценке параметров вибрации, шума, микроклимата, тяжести и напряженности трудового процесса по данным СГХ условий труда, составленных территориальным отделом Роспотребнадзора при проведении гигиенической оценки условий труда 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.

Таблица 2.3 – 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	

При анализе профессиональной принадлежности выявлено, что самой многочисленной группой среди больных виброопасных профессий были проходчики – 89 человек (50,6%), ГРОЗ – 56 человек (31,8%) и машинисты буровой установки – 19 человек (10,8%). При этом разделение на специальности ГРОЗ, ГРОЗ-проходчик, проходчик носит несколько формальный характер, поскольку рабочие данных профессий трудятся в составе комплексных бригад, выполняя обязанности ГРОЗ-проходчика и совмещая другие профессии (таблица 2.4).

Основная часть больных на момент исследования продолжала работать, 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.

Таблица 2.4 – Распределение обследованных больных по профессиям

Профессии	Кол-во
Проходчик	89
ГРОЗ (горнорабочий очистного забоя)	56
ГРОЗ-проходчик	4
Машинист буровой установки	19
Машинист скреперной лебедки	8



Основными специальностями были доставщик крепежных материалов – 3 (13%) или раздатчик взрывчатых веществ – 3 (13%), крепильщик – 2 (8,7%), слесарь – 2 (8,7%), охранник – 2 (8,7%), осмотрщик ствола – 1 (4,3%) или стволовой – 1 (4,3%). Группа неработающих по различным причинам (потеря работы, инвалидность, пенсионный возраст) на момент исследования составила 23 человека (13,07%). Распределение по социальному статусу представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение по социальному статусу

Социальный статус	Число лиц	% соотношение
Работающие (рабочие виброопасных профессий)	130	73,86
Работающие («рационально трудоустроенные»)	23	13,07
Не работающие	23	13,07

Североуральский бокситоносный район расположен в Свердловской области, на восточном склоне Урала. Бокситоносная полоса прослеживается в меридиональном направлении на протяжении 150 км; в состав входят месторождения: «Красная Шапочка», «Кальинское», «Черёмуховское», «Кедровское», «Сосьвинское» и др. Добыча ведётся подземным способом. Освоение глубоких частей месторождений затрудняется сложными гидрогеологическими условиями. Бокситы красные, реже серые и зеленовато-серые, залегают на закарстованной поверхности известняков нижнего девона и покрываются известняками среднего девона. Рудные тела имеют характер пластообразных залежей; мощность бокситового пласта изменчивая – от 0 до 10 м (редко до 30 м). Вмещающие породы сильно водоносны. По минеральному составу бокситы – диаспоровые, реже бёмитовые или смешанные, обычно с гематитом. Качество бокситов высокое: 50-60% Al_2O_3 ; 2-7% SiO_2 ; 20-25% Fe_2O_3 ; 2,0-2,5% TiO_2 ; 12-13% H_2O ; местами содержится примесь кальцита и пирита [12].

Шахты ОАО «Сеурабокситруда» расположены на севере Свердловской области, где колебания средней температуры составляют: $-20^{\circ} \dots -30^{\circ} C$ в наиболее холодный месяц и $+20^{\circ} \dots +24^{\circ} C$ в наиболее теплый месяц года. Глубина выработок бокситовой руды составляет от 20 до 820 м. Температура воздуха в подземных выработках колеблется от $+6^{\circ}$ до $+12^{\circ} C$.

Относительное постоянство температуры обусловлено большой глубиной выработок, а также подогревом приточного воздуха до $+8^{\circ}\dots+12^{\circ}$ С в холодный период года. Воздействие пониженной температуры воздуха на организм рабочих усугубляется влиянием низкой температуры окружающих поверхностей ($+9^{\circ}\dots+13^{\circ}$ С) без существенных колебаний, низкой температурой шахтной воды ($+5^{\circ}\dots+10^{\circ}$ С), высокой относительной влажностью (до 100%), повышенной подвижностью воздуха – 2 м/сек в проходческих и 6-8 м/сек в очистных выработках.

Буро-взрывные, проходческие и очистные работы ведутся подземным способом комплексными бригадами (проходчики, ГРОЗ). При выполнении основных (по проходке горных выработок, бурении шпуров перфораторами, скреперовании горной массы, возведение постоянной крепи) и вспомогательных горнопроходческих работ применяются перфораторы ПП-63В пневматические, телескопные перфораторы ПТ-48, скреперные лебедки 55ЛС-2С, 30ЛС-2С, 100ЛС, ПНБ-2, ПНБ-3Д, отбойные молотки и кувалды. Использование при добыче руд прогрессивных технологий, высокопроизводительного современного оборудования и механизации основных технологических процессов не исключает возможности влияния на организм горнорабочих физических факторов (производственный шум, вибрация, неблагоприятный микроклимат и отсутствие естественного света), рудничной пыли и вредных веществ, а также факторов трудового процесса (тяжесть и напряженность труда). При работе с ручным виброопасным инструментом рабочие подвергаются воздействию локальной вибрации, передающейся на руки, 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). Согласно Критериям и классификации условий труда (Руководство Р 2.2.2006–05), соответствующий уровень воздействия вредных факторов может вызывать «стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции» [107].

Вибрация общая технологическая не превышает ПДУ (класс условий труда 2). Воздействие пониженной температуры воздуха подземных выработок на организм горнорабочих 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. Протоdjeяконова, 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). Основными источниками шума являются перфораторы, скреперные лебедки, погрузочно-доставочные машины, вентиляторы и др. Из средств индивидуальной защиты рабочие используют виброзащитные рукавицы, средства защиты органов слуха «Антифоны». Также процесс добычи руды сопровождается выделением пыли в воздух рабочей зоны. Основными источниками пылеобразования являются буро-взрывные работы, погрузка, скрепирование, крепление горных выработок. Основными компонентами бокситов являются оксиды алюминия (40–58%) и оксиды железа (20–24%). Содержание диоксида кремния в добываемых рудах не превышает 5% предельно допустимой концентрации рудничной пыли на бокситовых шахтах – 6 мг/м³. Средние показатели запыленности воздуха рабочей зоны составляют от 3 до 13 мг/м³. По общей оценке условий труда с учетом комбинированного и сочетанного воздействия всех вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, условия труда относятся к 3 классу 3 степени, что при соответствующих уровнях воздействия вредных факторов «приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии» [107].

2.4. Методы математической обработки материала

Обработка данных проведена с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel, SPSS; для проверки статистических гипотез и установление связи между результатами использовали параметрические и непараметрические методы статистики. Количественные переменные представлены в виде $M \pm m$.

Для данных, представленных в интервальной шкале, при исследовании гипотезы о равенстве средних в двух выборках сначала проверяли гипотезу о нормальности распределения, используя одновыборочный тест Колмагорова-Смирнова. Если нормальность подтверждалась, применяли t-тест для сравнения средних; если нормальность не подтверждалась, применяли непараметрические методы (Манна-Уитни). Для исследования гипотезы о равенстве средних в нескольких (более двух) выборках сначала проверяли гипотезу о нормальности распределения, используя одновыборочный тест Колмагорова-Смирнова, и гипотезу о равенстве дисперсий в группах. Если нормальность подтверждалась, применяли однофакторный дисперсионный

анализ; если нормальность не подтверждалась, применяли непараметрические методы (Манна-Уитни). Для установления связи рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона и его значимость.

Для данных, представленных в порядковой или номинальной шкалах, приведены доли и абсолютное количество. При исследовании гипотезы о равенстве средних в двух выборках применяли метод Манна-Уитни. Для исследования гипотезы о равенстве средних в нескольких (более двух) выборках применяли метод Краскела-Уоллиса. Для установления связи рассчитывали коэффициент корреляции Кэндела и Спирмена и их значимость.

Наличие высокой и средней корреляционной взаимосвязи считали при коэффициенте корреляции (r) от 0,3 до 1,0. Результаты признавали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$ [23, 36, 127].

РЕЗЮМЕ

Для решения поставленных в работе задач было проведено комплексное клинико-гигиеническое обследование с использованием современных клинико-инструментальных методик.

При изучении влияния неблагоприятных производственных факторов на распространенность болевого синдрома верхних конечностей была обследована группа горнорабочих, подвергающихся воздействию локальной вибрации, охлаждающего микроклимата и физического перенапряжения. Изучение уровней вибрации по представленным СГХ показало, что при работе с ручным виброопасным инструментом (перфоратором) генерировался широкий спектр частот – от 8 до 1000 Герц (Гц). Колебательная скорость превышала ПДУ с преобладанием колебательной энергии в низко- и среднечастотном диапазоне. Большинство шахтеров кроме локальной вибрации подвергались воздействию комплекса других физических факторов: шум, вынужденная рабочая поза, статическая нагрузка на мышцы плеча и плечевого пояса, пыль, локальное и общее охлаждение. Эти факторы могут способствовать более быстрому развитию вибрационной болезни и обуславливать клинические особенности патологии у данных контингентов горнорабочих.

**ГЛАВА 3. КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И ХАРАКТЕРА БОЛЕВОГО СИНДРОМА У
РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ В
СОЧЕТАНИИ С ФИЗИЧЕСКИМИ ПЕРЕГРУЗКАМИ И ОХЛАЖДАЮЩИМ
МИКРОКЛИМАТОМ И БОЛЬНЫХ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНЬЮ**

**3.1. Изучение распространенности и характера болевых синдромов по результатам
периодического медицинского осмотра**

На первом этапе в условиях ПМО для изучения распространенности болевого синдрома верхних конечностей среди рабочих виброопасных профессий было проведено поперечное (или одномоментное – cross-sectional) исследование совместно со старшим научным сотрудником к.м.н. Е.В. Бахтеревой [10]. Для анализа были использованы основные характеристики нейропатии верхних конечностей – онемение, боль и слабость.

**3.1.1. Возрастно-стажевые характеристики обследованных рабочих в условиях
периодического медицинского осмотра**

Было обследовано 250 горнорабочих бокситового рудника ОАО «Севуралбокситруда» (проходчики, ГРОЗ, бурильщики), которые работают в условиях воздействия локальной вибрации, физического перенапряжения и охлаждающего микроклимата. Средний стаж работы обследованных горнорабочих составил $10,9 \pm 0,7$ лет, средний возраст $35,1 \pm 0,8$ года. Максимальный процент обследованных был со стажем работы 5-9 лет (48,4%). Преобладающей (48,0%) возрастной категорией в группе горнорабочих была возрастная группа 30-39 лет. Минимальной в процентном соотношении была группа в возрасте 50 лет и старше. Остальные группы распределились примерно одинаково (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Распределение обследованных горнорабочих виброопасных профессий по возрасту и стажу

Возраст	Абс.	%	Стаж	Абс.	%
До 30 лет	63	25,2	менее 4 лет	5	2,0
30-39 лет	120	48,0	5 - 9 лет	121	48,4
40-49 лет	60	24,0	10-14 лет	71	28,4
50 и старше лет	7	2,8	15 - 19 лет	34	13,6
Всего	250	100	более 20 лет	19	7,6
			Всего	250	100

Возрастная периодизация по данным ВОЗ предусматривает следующие диапазоны по числу прожитых лет: юношеский возраст – 17-21 год, первый зрелый – 22-35, второй зрелый – 36-60 лет, пожилой – 61-74 лет, старческий – 75-90. Таким образом, контингент обследованных лиц в условиях ПМО составили мужчины зрелого возраста, наиболее трудоспособного периода.

При анализе распространенности основных жалоб со стороны верхних конечностей выявлено, что среди горнорабочих онемение испытывали 35,6%, артралгии – 44,4%, слабость – только 0,8%. Максимальное количество обследованных с жалобами, характерными для нейропатий верхних конечностей, находились в группе трудоспособного возрастного диапазона 30-49 лет. Распределение основных признаков нейропатий среди рабочих по возрасту представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Распределение основных признаков нейропатий среди горнорабочих виброопасных профессий по возрасту

Возраст	Онемение		Боль		Слабость	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
До 30 лет	7	2,8	14	5,6	-	-
30-39 лет	43	17,2	55	22,0	2	0,8
40-49 лет	33	13,2	37	14,8	-	-
50 и старше лет	6	2,4	5	2,0	-	-
Всего	89	35,6	111	44,4	2	0,8

При анализе жалоб в зависимости от стажа работы в неблагоприятных условиях труда получены данные, что максимум жалоб приходится на стаж 10-14 лет, а в дальнейшем процент рабочих, испытывающих онемение, боль или слабость, с увеличением стажа работы уменьшается. На наш взгляд, с учетом полученных данных, формируется ложное мнение о том, что период работы в контакте с производственными вредностями никак не коррелирует с вероятностью развития патологии верхних конечностей, поэтому представляет интерес распределение этих показателей внутри стажевых и возрастных групп с учетом количества рабочих в каждой группе (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Распространенность основных признаков нейропатий среди горнорабочих виброопасных профессий 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 этом, уже в период до 30 лет 7 из 63 горнорабочих (11,1%) предъявляли жалобы на онемение, 14 человек (22,2%) – на боль в локтевых, лучезапястных и межфаланговых суставах (мфс) кистей. В возрастном диапазоне 30-39 лет онемение отмечали 35,8%, а артралгии – 45,8% горнорабочих и проходчиков. Этот процент увеличивается и максимального значения достигает в старшей возрастной группе (50 и более лет). Здесь уже 85,7% обследованных беспокоило онемение, 71,4% – артралгии

При анализе распределения основных жалоб внутри стажевых групп прослеживалась аналогичная тенденция (таблица 3.4). После 4-х лет работы в неблагоприятных производственных условиях горнорабочих начинали беспокоить онемение и боль в локтевых, лучезапястных и мфс кистей. По мере увеличения стажа возрастало и количество человек, которых беспокоили онемение и боль. Среди рабочих горнорабочих, проработавших в данной профессии от 4 до 9 лет (n=126), 18 человек (14,3%) жаловались на онемение, 27,8% – на боль. В стажевой группе 10-14 лет уже более половины рабочих предъявляли эти жалобы. Следует отметить, что, если болевой синдром преобладал при меньшем стаже работы, то при стаже 10-14 лет, процент онемения и процент боли становились равнозначными (53,5%), но при этом, при увеличении стажа до 15-19 лет вновь преобладал болевой суставной синдром. После 20 лет стажа работы в неблагоприятных условиях онемение пальцев кистей беспокоило 78,9 % стажированных горнорабочих.

Таблица 3.4 – Распространенность основных признаков нейропатии среди горнорабочих виброопасных профессий 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)

Таким образом, у горнорабочих виброопасных профессий с увеличением стажа возрастает частота жалоб; выявлена прямая зависимость проявлений нейропатий верхних конечностей от стажа работы и возраста.

3.1.2. Изучение распространенности нейропатического болевого синдрома по результатам периодического медицинского осмотра

Для изучения распространенности нейропатического компонента болевого синдрома

среди рабочих виброопасных профессий в условиях ПМО был использован опросник DN 4. Рабочим, предъявляющим жалобы на боль, предлагалось ответить на вопросы опросника. Дополнительно для исключения периферийной автономной невропатии проведена гидрометрия на приборе «Thio-test» (Германия).

Было обследовано 243 рабочих, из них 190 рабочих виброопасных профессий, которые работают в условиях воздействия локальной вибрации более 5 лет. У 27 человек (14,2%) балл по опроснику DN 4 был «больше или равен 4», что свидетельствует о наличии нейропатического компонента в болевом синдроме. Болевой синдром (таблица 3.5) характеризуется наличием позитивных сенсорных симптомов – спонтанного болезненного ощущения холода и парестезий в виде ощущения ползания мурашек, покалывания, онемения и негативных сенсорных симптомов (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что свидетельствует о вовлечении и спонтанной активности А-β – афферентных волокон.

Таблица 3.5 – Частота встречаемости дескрипторов болевого синдрома по данным опросника DN 4 у рабочих виброопасных профессий в условиях ПМО

Признак	Абс.	%
Ощущение жжения	25	12,2
Болезненное ощущение холода	45	22,0
Ощущение как от ударов током	15	7,3
Пощипывание, ощущение ползания мурашек	39	19,0
Покалывание	37	18,0
Онемение	49	23,9
Зуд	2	1,0
Пониженная чувствительность к прикосновению	11	5,4
Пониженная чувствительность к покалыванию	21	10,2
Можно ли вызвать или усилить боль, проведя кисточкой	0	0

При скрининговом исследовании не было выявлено признаков периферийной автономной невропатии, показатели гидрометрии находились в пределах нормативных значений $82,7 \pm 6,8$.

3.2. Клиническое изучение характера болевого синдрома верхних конечностей у больных вибрационной болезнью

Для изучения характера болевого синдрома верхних конечностей проведено поперечное (или одномоментное – cross-sectional) исследование; клинические наблюдения выполнены у 176

больных мужского пола, находившихся на стационарном лечении в НПО «Клиника неврологии» ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора. Целью госпитализации было комплексное обследование для уточнения диагноза основного и сопутствующего заболевания, механизма возникновения болевого синдрома и определения степени тяжести заболевания пациентов виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей (в т. ч. из сформированных по результатам предварительных и периодических медицинских осмотров групп риска развития профессиональных заболеваний [128]. В специализированное профпатологическое отделение неврологического профиля пациенты были направлены профпатологом «с места жительства» для лечения и проведения восстановительных мероприятий, уточнения диагноза и решения экспертных вопросов.

3.2.1 Характеристика пациентов, обследованных в условиях неврологической клиники

Распределение больных по возрастным группам (n=176) представлено на рисунке 3.1. Преобладающей возрастной категорией были пациенты в возрасте 41–55 лет, с максимальной представленностью в группе 46-50 лет. Таким образом, контингент обследованных лиц в условиях стационара составили мужчины зрелого трудоспособного возрастного периода.

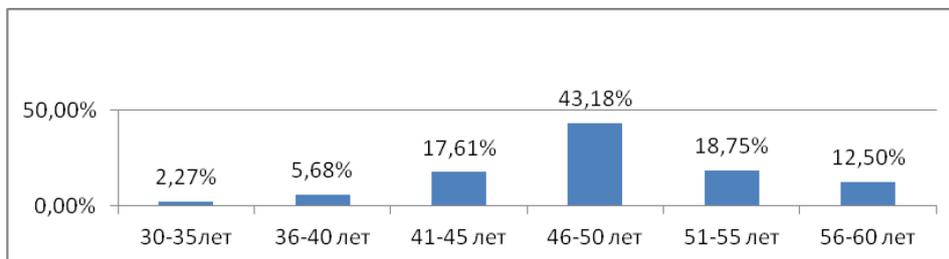


Рисунок 3.1 –
Распределение больных по возрасту

Распределение больных по стажевым группам (n=176) представлено на рисунке 3.2. Преобладающей (66,48%) была высокостажированная группа горнорабочих («виброопасный» стаж от 20 до 29 лет). Минимальной в процентном соотношении была группа со стажем до 10 лет (2,27 %).

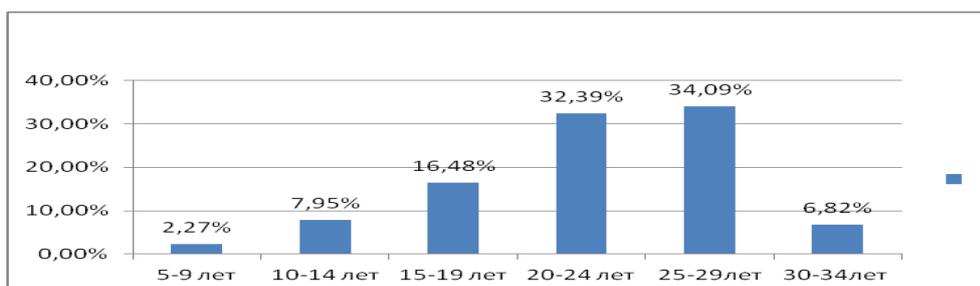


Рисунок 3.2 –
Распределение больных по «виброопасному» стажу

Исходя из поставленных задач все больные, находившиеся под нашим наблюдением, было разделены на три группы: 1) пациенты с установленным диагнозом ВБ; 2) пациенты с установленным диагнозом профессионального заболевания опорно-двигательного аппарата верхних конечностей (ПЗ ОДА); 3) стажированные рабочие без установленного диагноза профессионального заболевания верхних конечностей, являющиеся «группой риска» по развитию ВБ и ПЗ ОДА (графическое отображение представлено на рисунке 3.3).

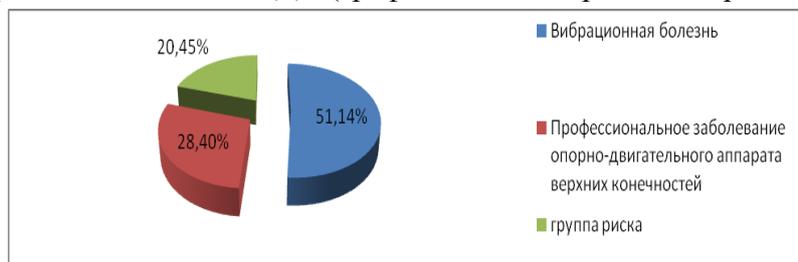


Рисунок 3.3 – Распределение пациентов с заболеваниями верхних конечностей по нозологиям (n=176)

Диагноз заболевания устанавливался согласно МКБ-10 [69]. Диагноз профессионального заболевания (связь заболевания с профессией) устанавливался клинико-экспертной комиссией на основании нормативных документов (Постановление Правительства РФ № 967 от 15.12.00 г., приказы МЗ СР РФ № 176 от 28.05.2001 г., № 302н от 12.04.2011 г., № 417н от 27.04.2012 г. и № 801н от 05.12.2014 г.) при наличии документированных данных о длительном стаже работы (документированном копией трудовой книжки) во вредных условиях труда (3 класс 2 степень и выше классы вредности), подтвержденных СГХ условий труда (приложение № 2 приказа МЗ РФ от 28.05.2001 года № 176) с указанием всех вредных производственных факторов, а также с учетом клинических особенностей течения заболевания и инструментальных методов исследования. Необходимо отметить, что при диагностике синдромов и степени ВБ руководствовались методическими рекомендациями «Клиника, ранняя диагностика, экспертиза трудоспособности и лечение вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации» и классификацией ВБ от воздействия локальной вибрации Минздрава СССР, утвержденной в 1985 году (действующей на момент проведения исследования) [46, 47]. Учитывая определения профессионального заболевания, установленные федеральным законодательством (Федеральный закон от 24.07.1998 г. N 125-ФЗ, Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 г. № 967) пациентов, имеющих сформированные формы заболеваний, а также переходящие изменения органов и систем, без утраты трудоспособности следует расценивать как «группу риска развития профессионального заболевания», которая нуждается в разработке специфических программ медицинской помощи и реабилитации.

В первую группу включены больные с установленным диагнозом ВБ – 90 человек в возрасте 36-60 лет (средний возраст составил $49,89 \pm 0,53$ лет). Стаж в контакте с вибрацией от 7 до 34 лет (средний стаж $23,50 \pm 0,55$ лет). Среди обследуемых больных ВБ было 45 человек с ВБ первой степени в возрасте 36–58 лет (средний возраст $48,45 \pm 0,75$ лет), стаж в контакте с вибрацией от 7 до 30 лет (средний стаж – $22,47 \pm 0,83$ лет); 23 человека с ВБ первой-второй степени в возрасте 41-60 лет

(средний возраст $51,83 \pm 1,05$ лет), стаж в контакте с вибрацией от 16 до 34 лет (средний стаж $24,22 \pm 1,09$ лет) и 22 человека с ВБ второй степени в возрасте 42-59 лет (средний возраст $50,73 \pm 0,93$ лет), стаж в контакте с вибрацией от 16 до 33 лет (средний стаж $24,86 \pm 0,85$ лет). Распределение больных по степени ВБ и «виброопасному» стажу представлены в таблице 3.6 и 3.7 соответственно.

Таблица 3.6 – Распределение больных (n=90) по степени вибрационной болезни

Степень вибрационной болезни	Абс.	%
Первая степень	45	50
Первая-вторая степень	23	25,6
Вторая степень	22	24,4

Таблица 3.7 – Возрастно-стажевая характеристика больных вибрационной болезнью

Группы	ВБ 1 ст., n=45	ВБ 1-2 ст., n=23	ВБ 2 ст., n=22
Возраст, лет	$48,45 \pm 0,75$	$51,83 \pm 1,05$	$50,73 \pm 0,93$
«Виброопасный» стаж, лет	$22,47 \pm 0,83$	$24,22 \pm 1,09$	$24,86 \pm 0,85$

Вторую группу составили больные с установленным диагнозом профессионального заболевания опорно-двигательного аппарата верхних конечностей (ПЗ ОДА) – 50 человек в возрасте 42-60 лет (средний возраст $49,82 \pm 0,55$ лет). Стаж в контакте с вибрацией от 10 до 33 лет (средний стаж $24,02 \pm 0,66$ лет).

Третья группа представлена стажированными больными из группы риска по развитию ВБ и ПЗ ОДА (без установленного диагноза профессионального заболевания верхних конечностей) – 36 человек в возрасте 32-59 лет (средний возраст составил $43,19 \pm 1,04$ лет). Стаж в контакте с вибрацией от 8 до 30 лет (средний стаж составил $17,28 \pm 0,86$ лет).

Сводная возрастно-стажевая характеристика больных представлена в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Возрастно-стажевая характеристика больных виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей

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

3.2.2 Сопутствующая патология обследуемых больных

Диагностика сопутствующей патологии проведена врачами консультативно-поликлинического отделения ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора. Выявленная

сопутствующая патология по степени выраженности находилась в стадии компенсации. При анализе обращает на себя внимание высокая частота встречаемости у обследуемого контингента больных виброопасных профессий заболеваний органов зрения (в основном, представлены пресбиопией) – 72,7% и лор-органов (в основном, представлены искривлением носовой перегородки и субатрофическим фарингитом, снижением слуха – пресбиакузис или тугоухостью) – 53,4%; вертеброгенной патологии (преимущественно дорсопатии на шейном, реже на поясничном уровне) – 68,2% и 31,3% соответственно, а также патологии сердечно-сосудистой системы в виде артериальной гипертензии или гипертонической болезни – 53,4%. Наиболее выражена представленность сопутствующей патологии в группах больных ВБ и ПЗ ОДА, достоверно меньше в группе риска.

При анализе структуры вертеброгенной патологии выявлено, что дорсопатия на шейном уровне была диагностирована у 73,3% больных ВБ, 52% пациентов из группы ПЗ ОДА и 77,8% – группы риска. У большей части больных имелось сочетание дорсопатии шейного и поясничного отделов позвоночника.

В структуре сердечно-сосудистых заболеваний преобладали артериальная гипертензия (47,16%) и заболевания сердца (миокардиодистрофия, ишемическая болезнь сердца – 6,25%) в стадии компенсации. Нарушение липидного обмена в виде гиперлипидемии или атеросклероза (гемодинамического незначимого, в основном в виде признаков «интенсивной аорты»), выявляемых при рентгенографии грудной клетки) в группе больных ВБ встречается в 12,2% и 5,6%; в группе ПЗ ОДА – 10% и 6%, в группе риска – 11,1% и 5,6% случаев соответственно. Следует отметить, что гемодинамическими последствиями симпатической активации из-за хронического болевого синдрома может быть повышение артериального давления, чреватое потенциально ложной диагностикой гипертонической болезни по данным разовых клинических измерений с последующим назначением ненужной гипотензивной терапии или развитием у больных рефрактерности к гипотензивной терапии. У 10,23% больных виброопасных профессий отмечено наличие цереброваскулярной патологии в виде дисциркуляторной энцефалопатии в стадии компенсации, достоверно чаще в группе больных ВБ – 15,6%.

Патология желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), нозологически представленная в основном гастритом и язвенной болезнью (чаще в анамнезе), бронхолегочной системы – бронхитом и эндокринные заболевания встречаются у пациентов виброопасных профессий с частотой 29,55%, 10,23% и 1,7% соответственно

Сопутствующая патология профессионального характера зарегистрирована у 31,1% пациентов с ВБ, 42% пациентов с ПЗ ОДА и 11,1% пациентов из группы риска. Несмотря на высокую распространенность патологии органов слуха и зрения, обращает внимание достаточно небольшая связь выявленных изменений с условиями труда. При этом, у 54 (30,68%) больных имеется установленный диагноз профессионального заболевания пылевой патологии, заболевания

органов слуха или зрения; а 48 (27,27%) больных наблюдаются в группе риска по развитию пылевой патологии. У 50 (28,4%) больных имеется по 2 установленных диагноза профессионального заболевания, чаще это патология периферической нервной системы или ОДА в сочетании с пылевой патологией. У 1 (0,57%) больного установлено три диагноза профессионального заболевания: ВБ 1-2 степени, пылевая патология и нейро-сенсорная тугоухость (графическое отображение представлено на рисунке 3.4).

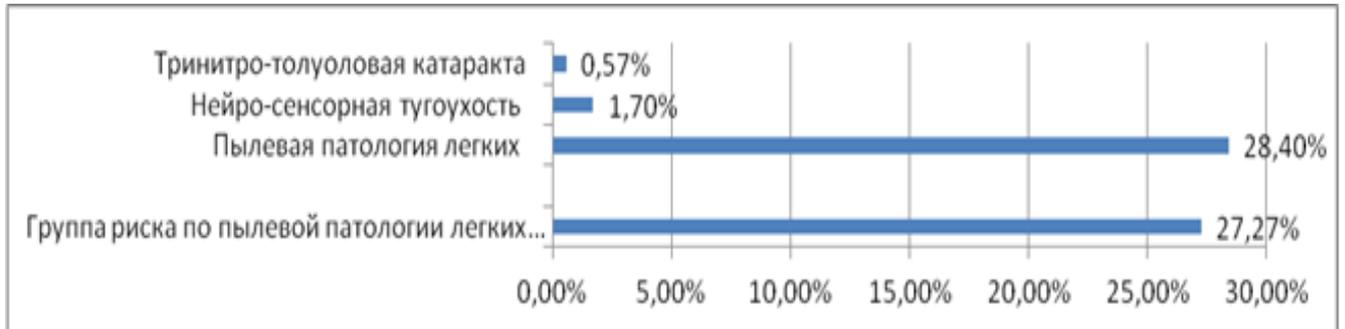


Рисунок 3.4 – Структура сопутствующей профессиональной патологии

Структура и распространенность сопутствующей патологии у больных виброопасных профессий представлена на рисунке 3.5.

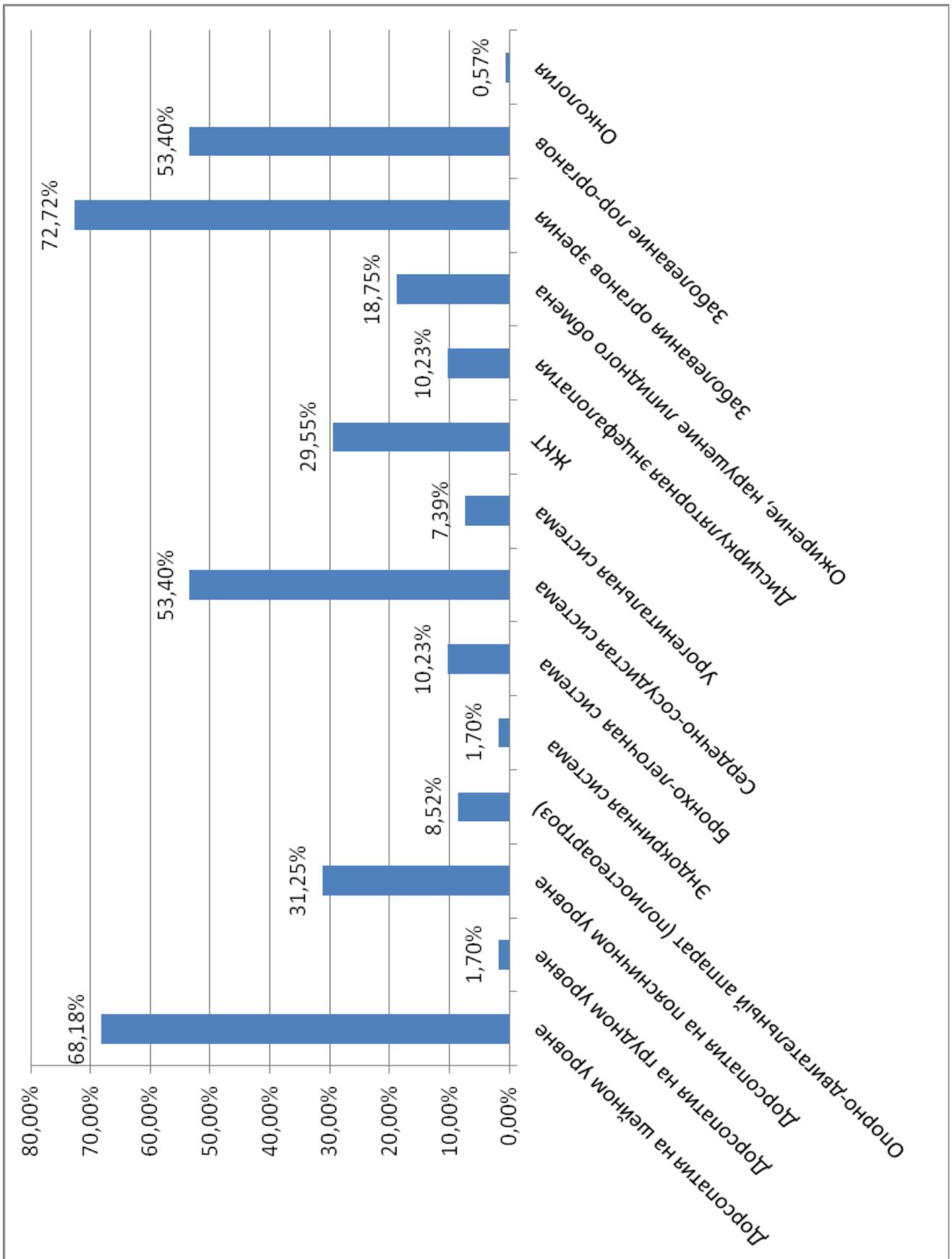


Рисунок 3.5 – Частота встречаемости и структура сопутствующей патологии у больных виброопасных профессий

3.2.3. Клинический анализ жалоб обследуемых контингентов

При характеристике жалоб, предъявляемых рабочими виброопасных профессий, 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 (графическое отображение представлено на рисунке 3.6).

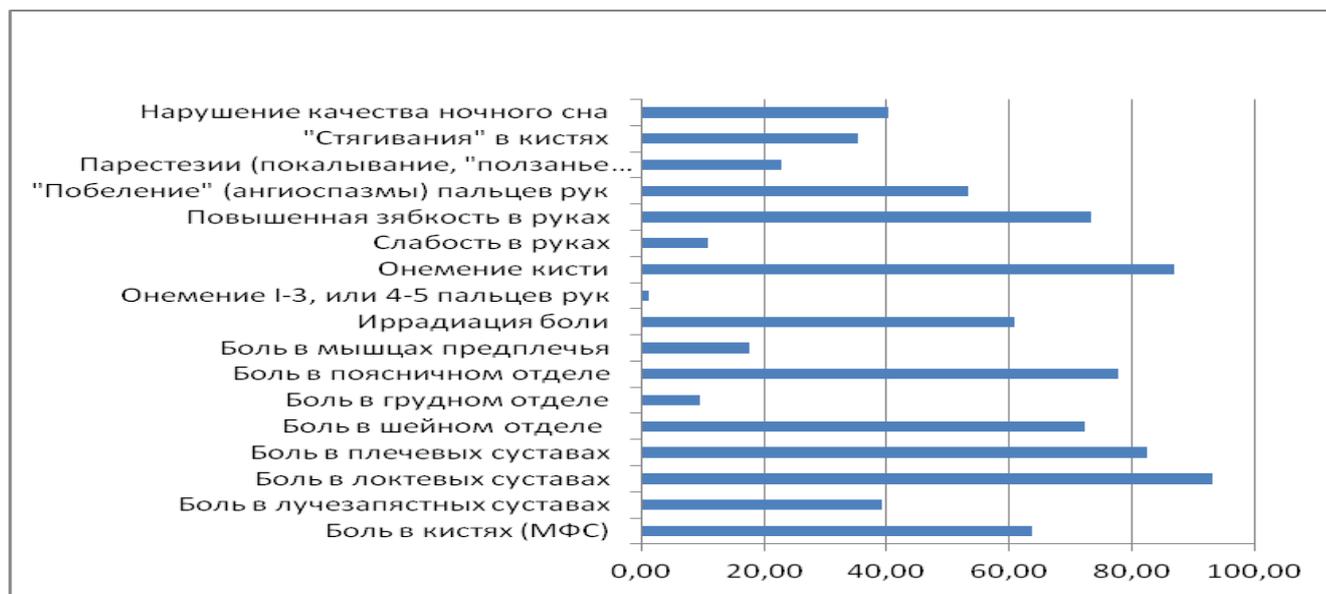


Рисунок 3.6 – Характеристика основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий

Так, боли в локтевых суставах беспокоили – 164 (93,2%) человек, плечевых суставах – 145 (82,4%), межфаланговых суставах кистей – 112 (63,6%), лучезапястных суставах – 69 (39,2%), онемение – 153 (86,9%) и зябкость кистей – 129 (73,3%), боли в шейном – 127 (72,2%) и поясничном отделе позвоночника – 137 (77,8%) обследуемых пациентов. Приступы побеления пальцев рук (ангиоспазмы) отмечали 94 (53,4%) больных. Боли в мышцах предплечий отмечали 31 (17,6%) пациентов, «стягивания» мышц пальцев и предплечий – 62 (35,2%), парестезии кистей по типу «ползания мурашек» или «покалывания иголками» – 40 (22,7 %) пациентов соответственно. Наличие иррадиации боли отмечали 107 (60,8%) обследованных, чаще боль иррадиировала в дистальном направлении от позвоночника. Значительно меньшее число больных предъявляли жалобы на слабость в руках – 19 (10,8%), боли в грудном отделе позвоночника (торакалгия) – 17(9,76 %) и онемение только I-III или IV-V пальцев рук. Нарушение ночного сна из-за онемения или болей в суставах верхних конечностей отмечали 71 (40,3%) обследуемых. При анализе жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий в зависимости от заболевания верхних конечностей (ВБ, ПЗ ОДА и «группы риска») также

обращает на себя внимание высокая частота жалоб на онемение и повышенную зябкость кистей и пальцев рук; жалоб артралгического и спондилогенного характера (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Характеристика основных жалоб обследуемых больных виброопасных профессий в зависимости от нозологии заболевания верхних конечностей

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 [#]	31	62 [#]	18	50 [*]
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
Люмбалгия	72	80	38	76	27	75
Боль в мышцах предплечья	19	21,1	7	14	5	13,9
Иррадиация боли	56	62,2 [#]	35	70 [#]	16	44,4 ^{*,**}
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 [*]
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 ^{*,#}	15	30 [*]	13	36,1 [*]
Парестезии (покалывание, «ползание мурашек»)	22	24,4	13	26	5	13,9
«Стягивания» в кистях	34	37,8 [#]	22	44 [#]	6	16,7 ^{*,**}
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)

При анализе частоты встречаемости основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий в зависимости от нозологии, были подтверждены закономерности, выявленные у всей группы больных виброопасных профессий: высокий процент частоты встречаемости жалоб нейропатического и вегетативно-сосудистого (онемение от 72 до 100% и зябкость от 62 до 95,65%), артралгического (от 34,8 до 100%) и спондилогенного (63,89 до 86,96%) характера.

Боли в локтевых суставах встречались у 95,56% больных ВБ, при этом наибольший процент встречаемости – 100% у больных ВБ 2 ст. В группе ПЗ ОДА и «группе риска» также выявляется высокая частота жалоб на артралгии локтевых суставов – 96% и 83,33% соответственно. Боли в плечевых суставах встречались у 83,33% больных ВБ, при этом наибольший процент встречаемости – 100% у больных ВБ 2 ст.; в группе ПЗ ОДА и «группе риска» – 86% и 75% соответственно. Несколько меньше процент встречаемости артралгий межфаланговых суставов кистей и лучезапястных суставов: в группе ВБ 70% и 38,89%, в

группе больных ПЗ ОДА – 62 и 40%, «группе риска» – 50 и 38,89% соответственно. Высокая частота боли спондилогенного характера отмечена в шейном и поясничном отделах; с иррадиацией боли (от 44,4% в «группе риска» до 72,73% при ВБ 2 ст.). Частота жалоб на боли в грудном отделе позвоночника значительно меньше при всех нозологиях (от 2% при ПЗ ОДА до 16,67% в «группе риска»).

Самый высокий процент жалоб на онемение был выявлен в группе больных ВБ (96,67%) и ПЗ ОДА (80%), при этом в группе больных ВБ 2 ст. данный показатель составил 100%. Среди больных «группы риска» частота встречаемости составила 72,22%. Повышенная зябкость рук в группе больных ВБ встречалась в 83,33% случаях, достигая – 95,65% у больных ВБ 1-2 ст.; в группе больных ПЗ ОДА – 62%, группе риска – 63,89% соответственно. Из 176 обследуемых боли в локтевых суставах беспокоили 86 больных ВБ (что составило 48,86%), 48 больных ПЗ ОДА (27,27%), 30 больных из «группы риска» (17,05%); онемение кистей отмечали 87 больных ВБ (49,43%), 40 больных ПЗ ОДА (22,73%) и 26 больных из «группы риска» (17,8%). Нарушение качества ночного сна составило от 30,6% до 54,6%, наиболее часто встречаясь в группе больных ВБ 2 ст. (графическое отображение представлено на рисунке 3.7).

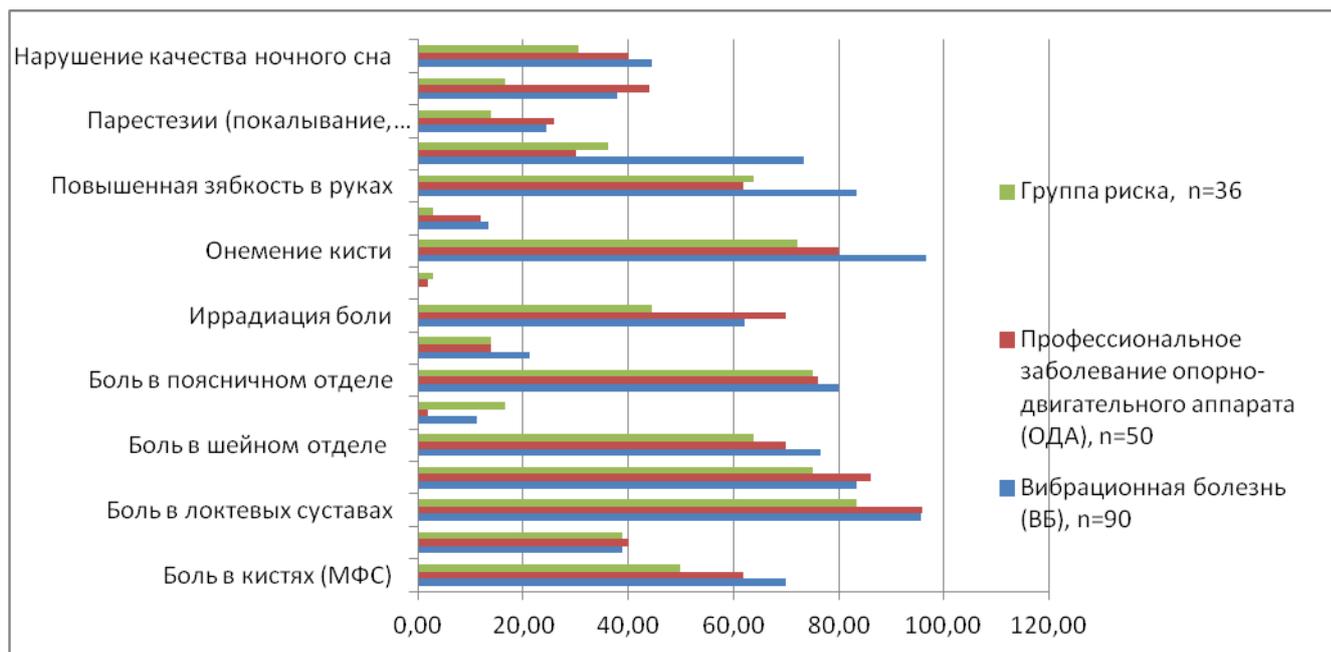


Рисунок 3.7 – Характеристика основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий

В связи с тем, что обследуемый контингент преимущественно был представлен больных ВБ, нами были проанализированы жалобы данных больных в зависимости от степени ВБ (графическое отображение представлено на рисунке 3.8).

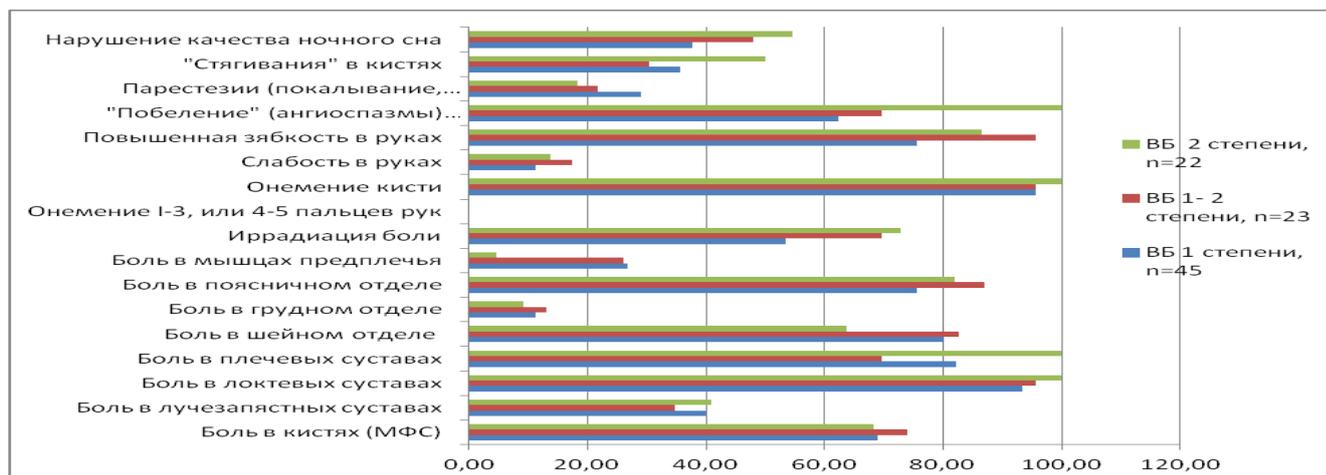


Рисунок 3.8 – Характеристика основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий в зависимости от степени вибрационной болезни

Сохраняется тенденция преобладания артралгий (в локтевых, плечевых, лучезапястных и межфаланговых суставах кистей), жалоб на онемение и зябкость кистей, дорсалгии.

Таким образом, анализ жалоб у больных виброопасных профессий позволяет предположить сложный характер болевого синдрома верхних конечностей. Артралгический и вертеброгенный синдромы могут предполагать ноцицептивный механизм боли, а жалобы вегетативно-сосудистого характера обуславливать нейропатический компонент. Наибольшая представленность данных жалоб встречается при ВБ 2 ст.

3.2.4. Анализ данных неврологического обследования

Проанализированы данные, полученные при неврологическом обследовании 176 пациентов с болевым синдромом верхних конечностей, в том числе в зависимости от нозологии заболевания верхних конечностей (таблица 3.10 и 3.11). При объективном обследовании у большинства горнорабочих выявлялась болезненность при пальпации шейного отдела позвоночника (ШОП), суставов верхних конечностей, надмышцелков плеч 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 – у 10 человек (5,68%) и у 27 (15,34%), соответственно. Преобладало двустороннее нарушение чувствительности. Двигательных нарушений, парезов и гипотрофий отмечено не было. Положительные пробы для клинической оценки 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. Чаще были диагностированы в группе больных ВБ.

Таблица 3.10 – Результаты нейро-ортопедического обследования больных виброопасных профессий в зависимости от нозологии заболевания верхних конечностей

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 [#]	45	90 [#]	22	61,1 ^{*,**}
Болезненность наружных / внутренних надмышцелков плеч	67/ 77	74,4 [#] / 85,6	44/ 47	88 [#] / 94	20/ 29	55,6 ^{*,**} / 80,6
Болезненность мышц предплечий	49	54,4 [#]	29	58 [#]	11	30,6 ^{*,**}
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 ^{**}	27	54	3	8,3 ^{*,**}
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 [#]	3	6 [#]	10	27,8 ^{*,**}
Гипалгезия на кистях	49	54,4	26	52	22	61,1
Гипалгезия до средней трети предплечья	23	25,6 [#]	13	26 [#]	1	2,8 ^{*,**}
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 [#]	15	30 [#]	2	5,6 ^{*,**}
Сгибательная установка пальцев рук	21	23,3 [#]	6	12	0	0 [*]
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 ^{*,#}	10	20 [*]	7	19,4 [*]

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

Таблица 3.11 – Результаты нейро-ортопедического обследования больных виброопасных профессий

Признак	Все обследуемые n=176	
	абс.	%
Болезненность ШОП	132	75,0
Болезненность капсул плечевых суставов	144	81,8
Болезненность наружных надмышцелков плеч	131	74,4
Болезненность внутренних надмышцелков плеч	153	86,9
Болезненность мышц предплечий	89	50,6

продолжение таблицы 3.11		
Болезненность лучезапястных суставов	35	19,9
Ограничение движения плечевых суставов	79	44,9
Ограничение движения локтевых суставов	42	23,9
Ограничение движения лучезапястных суставов	3	1,7
Гипалгезия 1-3 пальцев	11	6,3
Гипалгезия 4-5 пальцев	20	11,4
Гипалгезия на пальцах	16	9,1
Гипалгезия на кистях	97	55,1
Гипалгезия до средней трети предплечья	37	21,0
Гипалгезия до верхней трети предплечья	20	11,4
Гипалгезия по С5	10	5,7
Гипестезия по С6	27	15,3
Гипалгезия по С 7	0	0
Гипалгезия по С 8	10	5,7
Гипалгезия по Т1	6	3,4
Гипотермия пальцев	99	56,3
Цианоз, мраморность	173	98,3
Гипергидроз кистей	123	69,9
Утолщение мфс	43	24,4
Сгибательная установка пальцев рук	27	15,3
Контрактура Дюпюитрена	17	9,7
Трофические нарушения	60	34,1
С-м Паля «+»	106	60,2

При исследовании тактильной, температурной чувствительности с помощью цилиндра с металлическим и эбонитовым наконечниками «Thio-therm» и 10-граммового монофиламента «Thio-Feel» выявлено нарушение данных видов чувствительности (повышение порогов) по полиневритическому типу (таблица 3.12).

Таблица 3.12 – Результаты исследования тактильной и температурной чувствительности у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Тактильная гипестезия (пальцы)	1	1,1	4	8	7	19,4
Тактильная гипестезия (кисти)	34	37,8	19	38	13	36,1
Тактильная гипестезия (до средней трети предплечья)	8	8,9	8	16	0	0
Тактильная гипестезия (до верхней трети предплечья)	2	2,2	0	0	0	0
Температурная гипестезия (пальцы)	14	15,6	10	20	10	27,8
Температурная гипестезия (кисти)	41	45,6	22	44	13	36,1
Температурная гипестезия (до средней трети предплечья)	6	6,7	5	10	0	0
Температурная гипестезия (до верхней трети предплечья)	1	1,1	0	0	0	0

При исследовании вибрационной чувствительности с использованием градуированного камертона 128к Гц «Rydel-Syfel» также выявлено снижение показателей по сравнению с нормативными значениями в зависимости от возраста, результаты представлены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Результаты исследования вибрационной чувствительности с использованием градуированного камертона 128к Гц «Rydel-Syfel» у больных виброопасных профессий

Вибрационная чувствительность, баллы	ВБ, n=90 (1 группа)	ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)	«Группа риска», n=36 (3 группа)
Правая кисть	5,7±0,09	6,1±0,12	6,4±0,15
Левая кисть	5,7±0,10	6,0±0,11	6,4±0,15

При исследовании мышечной силы по результатам динамометрии было отмечено снижение показателей по сравнению с нормативными значениями, более выраженное в группах пациентов ВБ и ПЗ ОДА. Статистически достоверных различий выявлено не было (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Результаты исследования мышечной силы (среднее значение по результатам 3-х измерений) у больных виброопасных профессий

Динамометрия, кг	ВБ, n=90 (1 группа)	ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)	«Группа риска», n=36 (3 группа)	Всего, n=176
Правая кисть	25,6±1,2	24,0±1,5	31,4±1,9	26,4±0,8
	24,1±1,1	23,1±1,3	31,0±1,9	25,4±0,8
	24,2±1,0	24,3±1,2	30,9±2,0	25,8±0,8
Левая кисть	24,2±1,1	23,6±1,1	30,7±1,8	25,5±0,8
	24,3±1,0	24,4±1,1	30,4±1,6	25,7±0,7
	24,7±0,9	24,9±1,0	30,1±1,7	26,0±0,7

3.2.5. Анализ болевого синдрома по результатам анкетирования (количественная характеристика болевого синдрома)

Всем обследованным пациентам предлагалось количественно оценить интенсивность болевого синдрома в кистях по ВАШ.

3.2.5.1. Анализ интенсивности и характера течения болевого синдрома

По результатам анкетирования по ВАШ интенсивность болевого синдрома характеризовалась высокими баллами и интерпретировался как «сильная». Результаты оценки

интенсивности болевого синдрома в кистях по ВАШ у больных виброопасных профессий представлены в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Оценка интенсивности болевого синдрома в кистях по ВАШ у больных виброопасных профессий

ВАШ, баллы	ВБ, n=90 (1 группа)	ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)	«Группа риска», n=36 (3 группа)	Всего, n=176
ВАШ 1 (интенсивность боли на момент исследования)	5,9±0,2	5,9±0,3	5,0±0,3	5,7±0,1
ВАШ 2 (наибольшая интенсивность боли за прошедшие 4 недели)	6,8±0,2	6,6±0,3	6,2±0,4	6,6±0,1
ВАШ 3 (средняя интенсивность боли за прошедшие 4 недели)	5,7±0,2	6,0±0,3	5,6±0,3	5,8±0,1

Данные о характере течения боли приведены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Характер течения боли у больных виброопасных профессий

Варианты течения болевого синдрома	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)		Всего, n=176	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Продолжительные боли с легкими приступами (атаками)	12	13,3	5	10	4	11,1	21	11,9
Продолжительные боли с болевыми приступами (атаками)	49	54,4	26	52	19	52,8	94	53,4
Болевые приступы (вспышки) с отсутствием боли между приступами (с промежутками затишья)	18	20	11	22	12	33,3	41	23,3
Болевые приступы (вспышки) с продолжающимися болями между приступами	11	12,2	7	14	1	2,8	19	10,8
Продолжительные боли с болевыми приступами (атаками)	12	13,3	5	10	4	11,1	21	11,9

3.2.5.2. Анализ нейропатической боли с помощью опросников DN 4 и Pain Detect

При анализе данных опросника DN 4 средний балл составил «4 балла» у 8 (4,54 %) и «более 4 баллов» у 168 (95,45 %) – среди всех обследованных пациентов. 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.

При анализе данных опросника PD средний балл у всех обследованных составил «больше 13», что позволяет предполагать «вероятное наличие» нейропатического компонента боли (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Оценка болевого синдрома по результатам опросников DN 4 и PD

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

Нейропатический компонент боли как «маловероятный» выявлен у 33 (18,75%), «вероятное наличие нейропатического компонента» – у 62 (35,23%) и «наиболее вероятный» – у 80 (45,45%) обследуемых больных.

По данным настоящего исследования, в жалобах пациентов преобладали следующие дескрипторы боли: жгучая, колющая, стреляющая, сжимающая, давящая, ноющая, по типу прохождения электрического тока. В основе каждого дескриптора лежат определённые патофизиологические механизмы, позволяющие правильно трактовать субъективные характеристики болевого синдрома при осмотре пациента. Интенсивность каждого дескриптора оценивалась по шкале от 0 до 5 баллов. По интенсивности среди обследованной группы пациентов отмечалось преобладание боли по типу ударов электрическим током, сжимающей, давящей, ноющей боли, аллодинии и парестезии (ощущение покалывания, пощипывания). Частота встречаемости и интенсивность каждого дескриптора боли и позитивных сенсорных симптомов представлена в таблице 3.18 и 3.19.

Таблица 3.18 – Интенсивность и частота встречаемости дескрипторов боли по данным опросника PD

Признак, баллы	ВБ, n=90 (1 группа)	ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)	«Группа риска», n=36 (3 группа)	Всего, n=176
Жжение	2,3±0,15	2,1±0,23	1,4±0,22	2,1±0,11
Зуд	1,9±0,16	1,4±0,20	1,3±0,22	1,6±0,11
Болезненность при легком прикосновении	1,1±0,14	1,2±0,17	0,7±0,19	1,1±0,10
Боли по типу электрического разряда	3,1±0,13	3,4±0,16	2,7±0,24	3,1±0,10
Боль от холода или тепла	3,5±0,09	3,5±0,14	2,9±0,25	3,3±0,09
Онемение	3,8±0,11	3,6±0,13	3,3±0,19	3,7±0,07
Боль от легкого давления	3,3±0,26	3,4±0,14	2,9±0,19	3,2±0,08

Таблица 3.19 – Дескрипторы боли у больных виброопасных профессий по данным опросника DN 4

Признак	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)		Всего, n=176	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ощущение жжения	71	78,9 ^{**} , #	21	42	13	36,1	105	59,7
Болезненное ощущение холода	89	98,9	43	86	28	77,8	160	90,9
Ощущение как от ударов током	50	55,6	35	70	25	69,4	110	62,5
Пощипывание, ощущение ползанья мурашек	81	90	43	86	28	77,8	152	86,4
Покалывание	84	93,3	40	80	26	72,2	150	85,2
Онемение	90	100	49	98	35	97,2	174	98,9
Зуд	38	42,2	16	32	8	22,2	62	35,2
Пониженная чувствительность к прикосновению	44	48,9	33	66	23	63,9	100	56,8
Пониженная чувствительность к покалыванию	90	100	49	98	34	94,4	173	98,3
Можно ли вызвать или усилить боль, проведя кисточкой	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Таким образом, на основании анкетирования получены данные, что имеет место высокая интенсивность болевого синдрома по ВАШ, которая интерпретируется как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников невропатической боли DN 4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия невропатического компонента боли.

При детализации болевого синдрома с помощью анкетирования получены данные, что имеет место высокая интенсивность болевого синдрома по ВАШ, которая интерпретируется как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников невропатической боли DN 4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия невропатического компонента боли. Выявлены следующие характеристики болевого синдрома: «высокая» интенсивность, наличие невропатического компонента: позитивные сенсорные симптомы – спонтанная боль (болезненное ощущение холода) и парестезии (в виде ощущения ползанья мурашек, покалывания, онемения) и негативные сенсорные симптомы (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что может свидетельствовать о вовлечении и спонтанной активности А-β – афферентных волокон.

Выявлены достоверно значимые корреляционная связь, рассчитанные по коэффициенту Спирмена, между уровнем боли по опроснику по невропатической боли PD и возрастом ($r=0,400$; $p=0,043$) и между уровнем боли по ВАШ и опросниками по невропатической боли: прямая корреляционная связь между уровнем боли по ВАШ и PD ($r=0,603$; $p=0,001$), обратная между ВАШ и DN 4 ($r=-0,554$; $p=0,003$).

РЕЗЮМЕ

Изучение распространенности болевого синдрома у рабочих виброопасных профессий проведено в условиях ПМО с использованием специальных скрининговых опросников. Контингент обследованных лиц составили мужчины зрелого трудоспособного возрастного периода. Наиболее часто рабочие виброопасных профессий предъявляли жалобы артралгического (до 93,3% в локтевых суставах и 63,6% в межфаланговых суставах кистей) характера и онемение (86,9%) кистей, на втором и третьем месте по частоте предъявляемых жалоб оказались боли спондилогенного (72,2%) характера и повышенная зябкость кистей и пальцев рук (73,3%); выявлена прямая зависимость от стажа работы и возраста

На втором этапе при изучении клинических и нейро-физиологических характеристик болевого синдрома верхних конечностей в условиях стационара обследовано 176 больных, среди них 90 человек с установленным диагнозом ВБ различной степени выраженности. Анализ характеристик боли и жалоб, указываемых самими пациентами при сборе анамнеза, позволяет заподозрить наличие нейропатического компонента боли, наряду с ноцицептивным. По результатам опросника DN 4 нейропатический компонент болевого синдрома выявлен у всех обследуемых больных (100%). При анализе данных опросника PD средний балл у всех обследованных составил «больше 13», что позволяет предполагать «вероятное наличие» нейропатического компонента боли. Нейропатический компонент боли как «маловероятный» выявлен у 18,7%, «вероятное наличие нейропатического компонента» – 35,2% и «наиболее вероятный» у 80 (45,4%) обследуемых больных.

Таким образом, по данным анкетирования получены данные, что имеет место высокая интенсивность болевого синдрома по ВАШ, которая интерпретируется как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников невропатической боли DN 4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия невропатического компонента боли.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1. Результаты лабораторных исследований

Все пациенты виброопасных профессий в условиях стационара профпатологического отделения неврологического профиля были обследованы согласно медико-экономическим стандартам обследования (МЭС) больных с ВБ. Показатели общего анализа крови и мочи, ЭКГ находились в пределах возрастных норм, в ходе обследования значимых изменений (отклонений от нормативных значений) выявлено не было. Определяемые показатели биохимических (сахар, белковые фракции, мочевиная кислота, билирубин, тимоловая проба, трансаминазы, липидный спектр, серомукоиды) и иммунологических (С-реактивный белок, антистрептолизин-О, ревматоидный фактор) анализов у включенных в исследование пациентов были в пределах нормальных значений; также не выявлено достоверно значимых различий в группах.

4.2. Результаты данных инструментальных исследований

4.2.1. Рентгенологические изменения шейного отдела позвоночника, суставов верхних конечностей

Рентгенологическое исследование шейного отдела позвоночника и суставов верхних конечностей: локтевых суставов и кистей с захватом лучезапястных суставов выполнено 176 больным (см. Глава 2).

При анализе рентгенограмм наличие дистрофических процессов шейного отдела позвоночника выявлено у 130 (73,9 %) больных виброопасных профессий, из них у – 67 (74,4%) в группе больных ВБ, у – 41 (82,0%) в группе ПЗ ОДА и у – 22 (61,1%) больных в группе риска. Наличие аномалий развития (Киммерли, шейные ребра) было выявлено у 20 (11,4%) и 14 (8%) больных виброопасных профессий, из них у – 11 (12,2%) и 6 (6,7%) в группе больных ВБ, у – 3 (6%) и 5 (10%) в группе ПЗ ОДА и у – 6 (16,7%) и 3 (8,3%) больных в группе риска соответственно (таблица 4.1).

При рентгенографии локтевых суставов признаки остеоартроза локтевых суставов выявлены у 148 (84,1 %) больных виброопасных профессий, из них у – 71 (78,9%) в группе больных ВБ, у – 48 (96%) в группе ПЗ ОДА и у – 29 (80,6%) больных в группе риска. У 105 (59,7 %) больных виброопасных профессий выявлены признаки эпикондилеза (неровность контура, параоссальные

уплотнения) надмыщелков плечевых костей (наиболее часто – у 38 (76 %) пациентов группы ПЗ ОДА (таблица 4.2).

Таблица 4.1 – Результаты рентгенологического исследования шейного отдела позвоночника у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)		Всего, n=176	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Изменение оси ШОП	16	17,8	16	32 [#]	4	11,1 ^{**}	36	20,5
Изменение лордоза	17	18,9	13	26	5	13,9	35	19,9
Снижение высоты мпд	66	73,3 [#]	34	68	21	58,3 [*]	121	68,8
Скошенность передних углов	9	10,0	7	14	2	5,6	18	10,2
Вертикальные остеофиты	40	44,4	24	48	13	36,1	77	43,8
Склероз замыкательных пластинок	56	62,2 [#]	25	50 [#]	8	22,2 ^{*,**}	89	50,6
Унковертебральный артроз	27	30,0	11	22	9	25,0	47	26,7
Спондилоартроз	4	4,4	4	8	3	8,3	11	6,3
Спондилез	49	54,4	30	60	18	50,0	97	55,1
Нестабильность ШОП	0	0,0	3	6	0	0,0	3	1,7
Аномалия Киммерли	11	12,2	3	6	6	16,7	20	11,4
Шейные ребра	6	6,7	5	10	3	8,3	14	8,0
Листез	5	5,6	0	0	1	2,8	6	3,4

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

Таблица 4.2 – Распространенность рентгеноморфологических изменений локтевых суставов у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ, n=90		ПЗ ОДА, n=50		«Группа риска», n=36		Всего, n=176	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Сужение суставной щели	71	78,9	48	96	29	80,6	148	84,1
Эпикондилез	53	58,9	38	76 [#]	14	38,9 ^{**}	105	59,7
Тендиоз 3-главых мышц	18	20,0	17	34 [#]	3	8,3 ^{**}	38	21,6
Остеофиты	50	55,6 ^{**}	40	80 ^{*,#}	15	41,7 ^{**}	105	59,7

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

При рентгенографии кистей (таблица 4.3) наиболее часто были выявлены грибовидная деформация ногтевых бугристых и расширение оснований проксимальных фаланг у 118 (67%) больных виброопасных профессий, из них у – 70 (77,8%) в группе больных ВБ, у – 26 (52%) в группе ПЗ ОДА и у – 22 (61,6%) больных в группе риска; кистовидные просветления у 60 (34,1%) больных виброопасных профессий, из них у – 39 (43,3%) в группе больных ВБ, у – 16 (32%) в группе ПЗ ОДА и у – 5 (13,9%) больных в группе риска (34,1%) и артрозы мелких суставов.

Таблица 4.3 – Распространенность рентгеноморфологических изменений кистей у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ, n=90		ПЗ ОДА, n=50		«Группа риска», n=36		Всего, n=176	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Грибовидная деформация ногтевых бугристых; расширение оснований проксимальных фаланг	70	77,8**	26	52,0*	22	61,1	118	67,0
Эностоzy	21	23,3	10	20,0	10	27,8	41	23,3
Кистовидные образования	39	43,3#	16	32,0	5	13,9*	60	34,1
Боковой склероз пястных костей	8	8,9	7	14,0	2	5,6	17	9,7
Разрежение (остеопороз)	1	1,1	4	8,0	2	5,6	7	4,0
Деформирующий артроз мфс кистей	29	32,2#	11	22,0	3	8,3*	43	24,4
Деформирующие изменения в луче-локтевом сочленении	17	18,9	4	8,0	5	13,9	26	14,8
Остеоартро лучезапястных суставов	14	15,6	7	14,0	3	8,3	24	13,6

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

Таким образом, у больных виброопасных профессий выявлена высокая частота дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике и костях конечностей, что соответствует и подтверждает диагностированные субъективные и объективные клинические проявления вертеброгенной и артро-периартикулярной патологии ОДА.

4.2.2 Результаты электротермии верхних конечностей с проведением холодной пробы

Результаты температурного исследования верхних конечностей с проведением холодной пробы у больных виброопасных профессий представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Результаты температурного исследования верхних конечностей с проведением холодной пробы у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ, n=90	ПЗ ОДА, n=50	«Группа риска», n=36	Всего, n=176
Предплечье	справа	32,6±0,1	32,4±0,2	32,5±0,2
	слева	32,5±0,1	32,2±0,2	32,4±0,2
Кисть	справа	30,1±0,3	30,7±0,3	30,7±0,4
	слева	30,1±0,3	30,5±0,3	30,8±0,4
Пальцы	справа	26,7±0,4**,#	28,1±0,5*	28,2±0,6*
	слева	26,6±0,4**,#	27,9±0,5*	28,0±0,6*
3 палец правой кисти после охлаждения	23,3±0,5**,#	25,8±0,6*	26,4±0,8*	24,6±0,4

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

По результатам электротермии верхних конечностей с проведением холодной пробы (см. Глава 2) выявлено исходное снижение температуры на средних фалангах третьих пальцев рук, достоверно значимо более выраженное у больных ВБ. Замедление скорости восстановления исходной температуры при термометрии с дозированным охлаждением свидетельствует о нарушении микроциркуляции.

4.2.3 Результаты данных реовазографического исследования верхних конечностей

Реовазография верхних конечностей проведена с помощью реографа «Рео-Спектр» по общепринятой методике исследования в области «предплечье-кисть» (см. Глава 2); результаты представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Результаты реовазографии верхних конечностей у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ, n=90	ПЗ ОДА, n=50	«Группа риска», n=36	Всего, n=176
Реографический индекс слева (предплечье)	0,7±0,02**	0,6±0,03*	0,7±0,04	0,7±0,02
Изменение реографического индекса слева (предплечье)	4,8±0,37	5,7±0,72	5,0±0,74	5,1±0,32
Дикротический индекс слева (предплечье)	40,7±1,86	40,1±2,59	44,8±3,39	41,3±1,38
Диастолический индекс слева, % (предплечье)	52,0±1,70	55,1±2,46	59,3±4,05	54,3±1,39
V макс. слева, Ом/с (предплечье)	1,3±0,34	0,8±0,04#	0,9±0,06**	1,0±0,17
V ср. слева, Ом/с (предплечье)	0,6±0,02**	0,5±0,03*	0,5±0,04	0,5±0,02
Реографический индекс справа (предплечье)	0,8±0,03**	0,6±0,04*	0,7±0,04	0,7±0,02
Изменение реографического индекса справа (предплечье)	5,4±0,58	5,9±0,74	5,5±0,69	5,6±0,39
Дикротический индекс справа (предплечье)	43,7±1,54	41,2±2,54	42,8±2,96	42,8±1,22
Диастолический индекс справа, % (предплечье)	55,9±1,41	58,4±2,39	60,2±2,80	57,5±1,14
V макс. справа, Ом/с (предплечье)	2,6±1,15	0,8±0,05#	1,0±0,06**	1,7±0,60
V ср. справа, Ом/с (предплечье)	0,6±0,03**	0,5±0,03*,#	0,6±0,04	0,6±0,02
Реографический индекс слева (кисть)	0,6±0,03**	0,5±0,03*	0,6±0,03**	0,6±0,02
Изменение реографического индекса слева (кисть)	7,3±0,59	7,3±0,83	6,6±0,82	7,2±0,42
Дикротический индекс слева (кисть)	43,1±1,62	45,1±2,87	46,0±3,59	44,3±1,36
Диастолический индекс слева, % (кисть)	55,1±1,43**	62,0±2,09*	60,4±2,80	58,1±1,12
V макс. слева, Ом/с (кисть)	0,8±0,03**	0,6±0,04*,#	0,8±0,05**	0,7±0,02
V ср. слева, Ом/с (кисть)	0,5±0,03	0,4±0,04	0,5±0,03	0,5±0,02
Реографический индекс справа(кисть)	0,7±0,03**	0,6±0,03*,#	0,7±0,04**	0,6±0,02
Изменение реографического индекса справа (кисть)	8,1±0,85	8,7±1,00#	6,0±0,78**	7,8±0,55
Дикротический индекс справа (кисть)	44,8±1,70	43,4±2,76	47,0±3,07	44,8±1,32
Диастолический индекс справа, % (кисть)	58,1±1,56	61,9±2,06	61,7±2,46	59,9±1,11
V макс. справа, Ом/с (кисть)	0,9±0,03**	0,7±0,05*,#	0,9±0,06**	0,9±0,02
V ср. справа, Ом/с (кисть)	0,5±0,03	0,5±0,04	0,5±0,04	0,5±0,02

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

У больных виброопасных профессий выявлено уменьшение пульсового кровенаполнения дистальных отделов верхних конечностей, изменение тонуса артериол и ухудшение эластико-тонических свойств сосудов. Следует отметить, что в настоящее время для обследования периферических сосудов (артерий и вен) используются преимущественно методы ультразвуковой диагностики, а данное инструментальное обследование выполняется, в основном, только в клинике профессиональных заболеваний.

4.2.4 Результаты данных лазерной доплеровской флоуметрии верхних конечностей

В условиях стационара методом ЛДФ с помощью лазерного анализатора кровотока – ЛАКК-01 (НПП «ЛАЗМА», Россия) обследовано 77 мужчин виброопасных профессий: 36 – больных из 1 группы (ВБ), 23 – больных из 2 группы (ПЗ ОДА) и 18 больных из группы риска (см. Глава 2).

Таблица 4.6 – Показатели лазерной доплеровской флоуметрии у больных виброопасных профессий

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
σ, 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; σ – среднеквадратическое отклонение (пф. ед.), An – амплитуда нейрогенных колебаний; Am – амплитуда миогенных колебаний; Ad – амплитуда дыхательных колебаний; Ap – амплитуда пульсовых колебаний; пф. ед. – перфузионные единицы

При анализе показателей ЛДФ у больных виброопасных профессий выявлены изменения показателя микроциркуляции (ПМ) разнонаправленного характера на фоне снижения показателей, характеризующих вариабельность микрогемодинамики (таблица 4.6).

Полученные расчетные данные доплерограмм позволяют выделить среди обследованных пациентов три основных типа микроциркуляции (на основании классификации типов микроциркуляции, предложенной В. И. Маколкиным с соавт. (1999 г.): 1) с преобладанием спастического типа; 2) с преобладанием нормоциркуляторного типа; 3) с преобладанием гиперемического типа (графическое отображение представлено на рисунке 4.1).

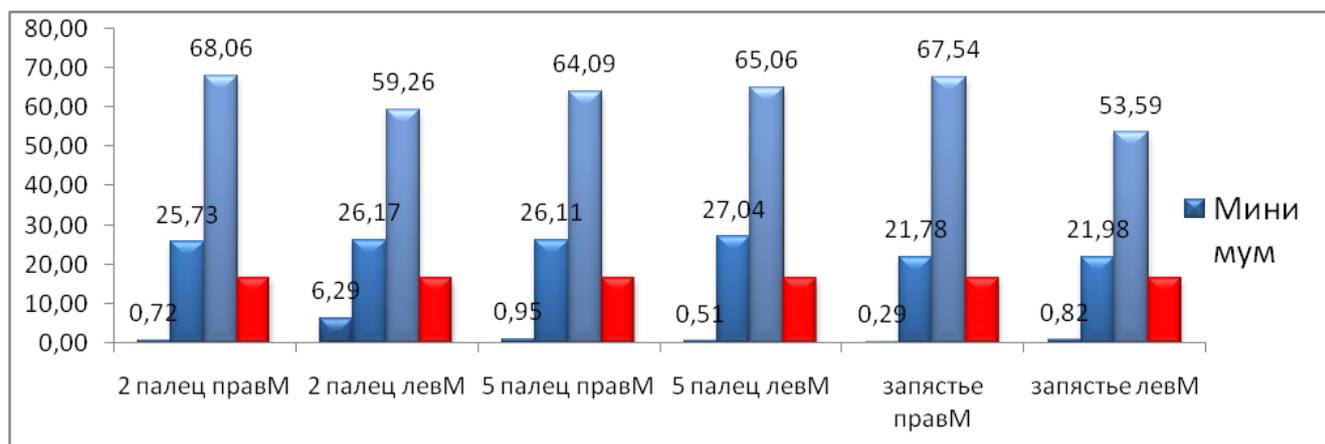


Рисунок 4.1 – Распределение по типам микроциркуляции

Во всех трех группах больных виброопасных профессий имеются признаки стаического типа микроциркуляции, который служит признаком наличия внутрисосудистых изменений (изменение реологических свойств крови – агрегация форменных элементов, сладж-феномен) (таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Распределение обследованных больных виброопасных профессий по типам микроциркуляции

Группы обследованных больных (n – количество обследованных пациентов)	Тип микроциркуляции	Абс.	%
Вибрационная болезнь (ВБ), n=36	спастический	12	33,3
	нормоциркуляторный	8	22,2
	гиперемический	16	44,4
Профессиональные заболевания опорно-двигательного аппарата верхних конечностей (ПЗ ОДА), n=23	спастический	3	13,0
	нормоциркуляторный	2	8,7
	гиперемический	18	78,3
Группа риска, n=18	спастический	3	16,7
	нормоциркуляторный	1	5,6
	гиперемический	14	77,8

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 (Гинзбург М.Л., 2005; Сорокина Е.В., 2013) [22, 120].

4.2.5 Результаты исследования вибрационной чувствительности (паллестезиометрии) с помощью биотензиметра

При исследовании вибрационной чувствительности (паллестезиометрии) с помощью биотензиметра – ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН» (Россия) на ладонной поверхности II пальца на частотах 63, 125 и 250 Гц (см. Глава 2) выявлено повышение порогов вибрационной чувствительности, достоверно значимо более выраженное у больных ВБ. Результаты паллестезиометрии с помощью биотензиметра у больных виброопасных профессий представлены в таблице 4.8; полученные значения сравнивались с нормативными в зависимости от возраста пациента (см. приложение 7, таблица 4).

Таблица 4.8 – Показатели паллестезиометрии (с помощью биотензиметра) у больных виброопасных профессий

Вибрационная чувствительность	ВБ, n=90	ПЗ ОДА, n=50	«Группа риска», n=36	Всего, n=176
Частота 63 Гц	15,53±0,87 ^{**,#}	12,45±1,28 [*]	9,49±1,27 [*]	13,46±0,65
% от нормы	78,48±9,35 [#]	68,23±14,36	46,3±11,33 [*]	69,14±6,71
Частота 125 Гц	20,14±1,01 ^{**,#}	15,78±1,31 [*]	13,84±1,42 [*]	17,65±0,72
% от нормы	102,76±9,88 ^{**,#}	66,11±12,42 [*]	69,77±14,08 [*]	86,26±6,90
Частота 250 Гц	14,94±0,92 ^{**}	10,38±1,26 [*]	8,28±1,27	12,34±0,68
% от нормы	39,81±4,40 ^{**,#}	25,1±7±5,66 [*]	16,78±6,09 [*]	31,16±3,10

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

4.2.6 Результаты данных электронейромиографического исследования

Для идентификации поражения нервов, определения уровня компрессии и прогнозирования дальнейшего течения заболевания 176 больным проводилось ЭНМГ верхних конечностей (см. Глава 2). Во всех расчетах показателей ЭНМГ использовалось количество рук, а не количество пациентов.

Показатели ЭНМГ верхних конечностей у обследованных больных виброопасных профессий приведены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Показатели электронейромиографии верхних конечностей у больных виброопасных профессий

Признак	ВБ		ПЗ ОДА		«Группа риска»,		Все обследуемые	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Снижение амплитуды	78	86,7 [#]	38	76 [#]	18	50 ^{*,**}	134	76,1
Фасцикуляции	20	22,2	16	32	4	11,1	40	22,7

продолжение таблицы 4.9

Признак	ВБ, (1 группа)	ПЗ ОДА, (2 группа)	«Группа риска», (3 группа)	Все обследуемые
Срединный нерв правый, СПИ, м/с	53,6±0,30 [#]	54,2±0,39	52,9±0,50 [*]	53,7±0,22
Срединный нерв правый, СПИ афф (запястье), м/с	47,4±0,48 ^{**,#}	50,1±0,67 [*]	49,1±0,95 [*]	48,5±0,37
Срединный нерв правый, М- ответ, мВ	9,6±0,30	8,9±0,39	9,0±0,51	9,3±0,22
Срединный нерв правый, % нормы	32,6±4,33	42,2±6,02	47,9±6,93	38,6±3,15
Срединный нерв правый, СПИ афф, (запястье), % нормы	73,5±3,75	51,8±6,47	54,0±7,43	64,1±3,11
Локтевой нерв правый, СПИ, м/с	54,4±0,33	54,2±0,37	53,9±0,64	54,3±0,23
Локтевой нерв правый, СПИ (локоть/ запястье), м/с	48,2±0,46	49,3±0,61	48,0±1,65	48,5±0,44
Локтевой нерв правый, М-ответ, мВ	8,9±0,22	8,5±0,37	8,4±0,40	8,7±0,18
Локтевой нерв правый, % нормы	34,5±4,45 ^{**}	56,9±5,66 ^{*,#}	35,3±6,87 ^{**}	41,6±3,19
Локтевой нерв, СПИ (локоть/ запястье), правый, % нормы	72,8±3,95 [#]	64,9±6,01	55,1±7,57 [*]	67,2±3,07
Срединный нерв левый, СПИ, м/с	53,8±0,29	54,0±0,39	53,4±0,47	53,8±0,21
Срединный нерв левый, СПИ афф (запястья), м/с	47,6±0,52 ^{**}	49,2±0,74 [*]	48,7±0,92	48,3±0,39
Срединный нерв левый, М-ответ, мВ	9,6±0,30	8,9±0,39	9,6±0,58	9,4±0,22
Срединный нерв левый, % нормы	33,5±4,42	40,7±6,04	40,8±6,86	37,1±3,16
Срединный нерв левый, СПИ афф, % нормы	71,3±3,90	59,7±6,11	58,8±7,29	65,7±3,04
Локтевой нерв левый, СПИ, м/с	54,2±0,29	54,5±0,34	55,0±0,59	54,4±0,21
Локтевой нерв левый, СПИ (локоть/запястье), м/с	48,0±0,43 ^{**}	49,4±0,57 [*]	49,6±0,92	48,7±0,33
Локтевой нерв левый, М-ответ, мВ	8,8±0,22	8,4±0,37	8,6±0,38	8,7±0,17
Локтевой нерв левый, % нормы	36,1±4,52 ^{**}	57,9±5,74 ^{*,#}	29,9±6,55 ^{**}	41,7±3,22
Локтевой нерв левый, СПИ (локоть/ запястье), % нормы	71,3±4,04 [#]	62,9±6,11	51,4±7,60 [*]	65,1±3,13

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

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

Показатели ЭНМГ верхних конечностей у обследованных больных виброопасных профессий в зависимости от уровня и типа поражения периферических нервов приведены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Показатели электронейромиографии верхних конечностей у больных виброопасных профессий в зависимости от уровня и типа поражения

Признак	ВБ, (1 группа)		ПЗ ОДА, (2 группа)		«Группа риска», (3 группа)		Все обследуемые	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Норма	9	10,0	3	6	7	19,4	19	10,8
Полинейропатия (ПНП)	75	83,3	33	66	21	58,3	129	73,3
ПНП в сочетании с дополнительной компрессией срединного нерва на уровне запястного канала (СЗК)	1	1,1	0	0	0	0,0	1	0,6
ПНП в сочетании с дополнительной компрессией локтевого нерва на уровне кубитального канала (СКК)	1	1,1	8	16	0	0,0	9	5,1
ПНП в сочетании с радикулопатией на шейном уровне	15	16,7	3	6	2	5,6	20	11,4
ПНП в сочетании с радикулопатией на шейном уровне и дополнительной компрессией срединного нерва на уровне запястного канала (СЗК)	0	0,0	1	2	1	2,8	2	1,1
ПНП в сочетании с радикулопатией на шейном уровне и дополнительной компрессией локтевого нерва на уровне кубитального канала (СКК)	1	1,1	0	0	0	0,0	1	0,6
Компрессионно-ишемическая нейропатия (КИН)	5	5,6	7	14	4	11,1	16	9,1
КИН срединного нерва на уровне запястного канала (СЗК)	3	3,3	3	6	3	8,3	9	5,1
КИН локтевого нерва на уровне кубитального канала (СКК)	2	2,2	4	8	1	2,8	7	4,0
Радикулопатия на шейном уровне	1	1,1	7	14	3	8,3	11	6,3
Радикулопатия на шейном уровне в сочетании с дополнительной компрессией срединного нерва на уровне запястного канала (СЗК)	1	1,1	1	2	0	0,0	2	1,1
Радикулопатия на шейном уровне в сочетании с дополнительной компрессией локтевого нерва на уровне кубитального канала (СКК)	0	0,0	1	2	0	0,0	1	0,6
Травматическое повреждение нерва	0	0,0	0	0	1	2,8	1	0,6

Таким образом, по результатам исследования выявлены данные о периферических неврологических и сосудистых нарушениях в сочетании с патологией ШОП и ОДА, что позволяет детализировать основные болевые синдромы верхних конечностей. В таблице 4.11 представлены данные по частоте встречаемости основных болевых клинических синдромов верхних конечностей у обследованных 176 больных виброопасных профессий.

Таблица 4.11 – Частота основных болевых клинических синдромов верхних конечностей у больных виброопасных профессий

Синдромы	ВБ, n=90 (1 группа)		ПЗ ОДА, n=50 (2 группа)		«Группа риска», n=36 (3 группа)		Всего, n=176	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Вегетативно-сенсорная ПНП	33	36,7	1	2	0	0	34	19,3
Вегетативно-сенсорная ПНП с ангиоспазмами пальцев рук	35	38,9	0	0	0	0	35	19,9
Периферический ангиодистонический синдром	22	24,4	0	0	2	5,6	24	13,6
Эпикондилез плеч	36	40	28	56	0	0	64	36,4
Остеоартроз локтевых суставов	13	14,4	22	44	3	8,3	38	21,6
Периартроз плечевых суставов	17	18,9	20	40	0	0,0	37	21
Миофиброз, вегетомиофиброз	8	8,9	10	20	0	0	18	10,2
Компрессионная локтевая нейропатия	0	0	7	14	0	0	7	4
Компрессионная срединная нейропатия	0	0	0	0	1	2,8	1	0,6
Цервикалгия, цервикобрахиалгия	0	0	0	0	21	58,3	21	11,9
Люмбалгия, люмбоишиалгия	0	0	0	0	3	8,3	3	1,7
Радикулопатия на шейном уровне	0	0	0	0	1	2,8	1	0,6
Радикулопатия на поясничном уровне	1	1,1	0	0	2	5,6	3	1,7

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. Неврологические нарушения часто сочетались с сосудистыми нарушениями или миодистрофическими синдромами (графическое отображение представлено на рисунке 4.2)

Рисунок 4.2 – Частота основных клинических синдромов при вибрационной болезни (n=90)



В таблице 4.12 представлены данные по частоте встречаемости основных клинических синдромов в зависимости от степени ВБ.

Таблица 4.12 – Частота основных клинических синдромов при различной степени вибрационной болезни

Синдромы	ВБ 1 ст., n=45		ВБ 1-2 ст., n=23		ВБ 2 ст., n=22	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Вегетативно-сенсорная ПНП верхних конечностей	24	53,3	8	34,8	1	4,6
Вегетативно-сенсорная ПНП верхних конечностей с ангиоспазмами пальцев рук	6	13,3	11	47,8	18	81,8
Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей	15	33,3	4	17,4	3	13,6
Эпикондилез надмыщелков плечевых костей	1	2,2	15	65,2	20	90,9
Остеоартроз локтевых суставов	0	0	3	13	10	45,5
Периартроз плечевых суставов	1	2,2	5	21,7	11	50
Миофиброз, вегетомиофиброз	1	2,2	1	4,4	6	27,3

4.2.7 Результаты количественного сенсорного тестирования

Для количественной оценки состояния тонких сенсорных волокон (миелинизированных А-δ и немиелинизированных волокон С-типа) в зоне иннервации срединного и локтевого нервов проводился термотест и определялась вибрационная чувствительность. Устройство TSA II (см. Глава 2) измеряет пороги для следующих четырех субмодальностей:

1) тепловая чувствительность (WS), обычно на 1-2 С° выше температуры адаптации. Этот вид чувствительности проводится по волокнам С-типа;

2) холодная чувствительность (CS), близкое значение ниже температуры адаптации, проводится по волокнам А- δ типа;

3) тепловая боль (HP), порог выше 45 С°, в большей степени проводится по волокнам С-типа, с некоторым участием волокон А- δ типа;

4) холодная боль (CP), наиболее вариабельный и трудно определяемый показатель, около 10С°, проводится комбинацией волокон С- и А- δ типа.

Исследование было проведено у 26 пациентов – работающих шахтеров бокситового рудника (ОАО «Севуралбокситруда»), направленных для углубленного обследования и лечения в условиях неврологического отделения стационара в возрасте (рисунок 4.3) от 35 до 57 лет ($48,3\pm 0,9$).

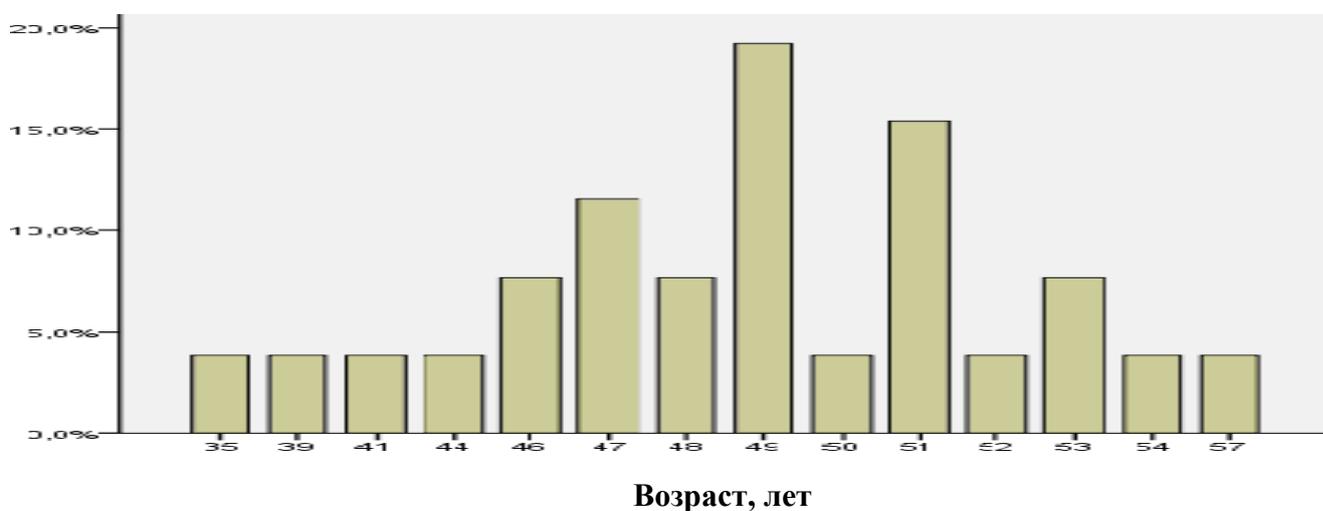


Рисунок 4.3 – Распределение обследуемых больных с использованием КСТ по возрасту, (%)

Стаж работы (рисунок 4.4) в «виброопасных условиях» составлял от 10 до 33 лет ($24\pm 1,1$).

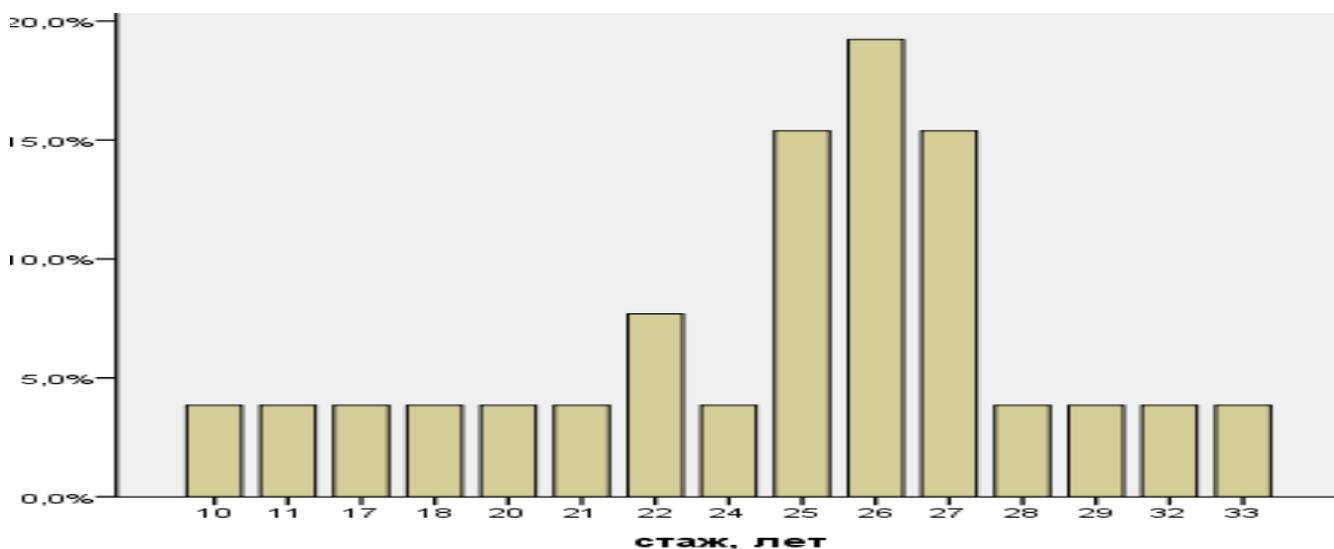


Рисунок 4.4 – Распределение обследуемых больных с использованием КСТ по «виброопасному» стажу, (%)

Из 26 обследуемых: 15/57% больных с установленным диагнозом ВБ, 7/26,9% – с ПЗ ОДА (графическое отображение представлено на рисунке 4.5).

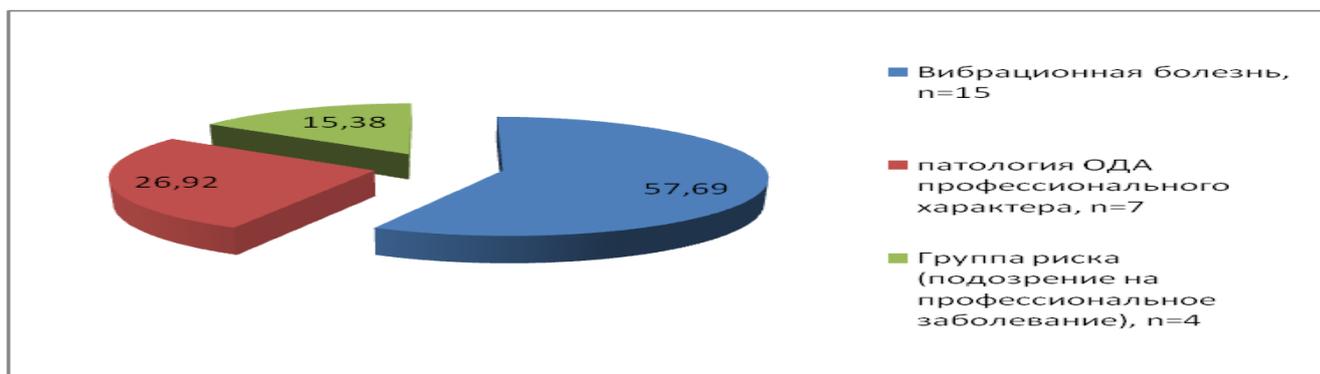


Рисунок 4.5 – Структура нозологий обследованных больных с использованием КСТ, (%)

Из 15 пациентов с ВБ у 5 больных преобладали сосудистые нарушения, у 3 больных преобладали неврологические нарушения, у 7 пациентов была выраженная степень заболевания – сочетание сосудистых и неврологических нарушений со скелетно-мышечной патологией (графическое отображение представлено на рисунке 4.6).

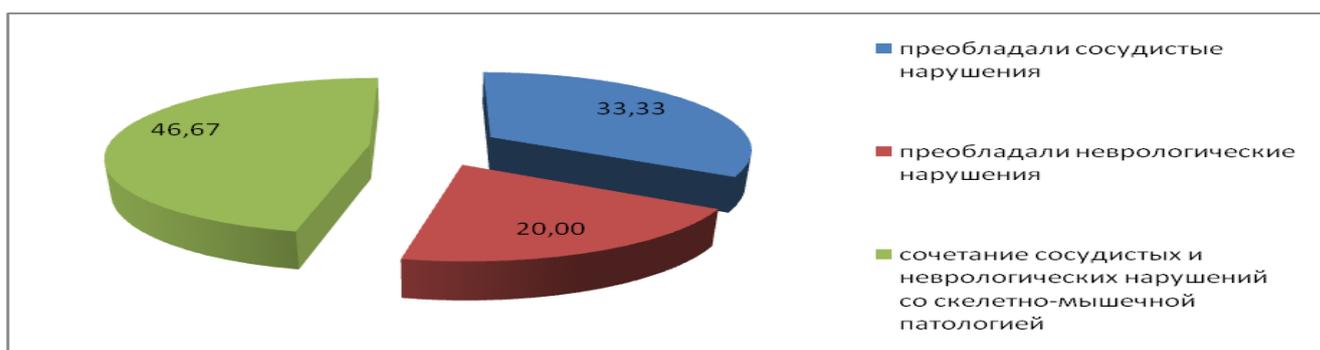


Рисунок 4.6 – Структура симптомокомплексов обследованных больных с использованием КСТ с ВБ, (%)

Для проведения корреляционного анализа опросников с данными нейрофизиологических исследований отдельно были проанализированы жалобы (таблица 4.13) на болевой синдром у данной группы пациентов, обследованных с помощью метода КСТ. Большинство больных предъявляли жалобы (различной степени выраженности) на боли в суставах верхних конечностей, шейном отделе позвоночника, онемение, зябкость и парестезии кистей, судорожные стягивания и снижение силы в кистях

Анализ характеристик боли и жалоб, указываемых самими пациентами при сборе анамнеза, позволяет заподозрить наличие нейропатического компонента боли, наряду с ноцицептивным. Интенсивность болевого синдрома по ВАШ характеризовалась высокими баллами и была интерпретирована как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников нейропатической боли DN 4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия нейропатического компонента боли (таблица 4.14). Причем, по опроснику PD средний балл у

всех составил «больше 13 баллов»; по опроснику DN 4 у всех средний балл составил «больше 4 баллов».

Таблица 4.13 – Характеристика ведущих жалоб у обследованных с помощью КСТ пациентов (n=26)

Жалобы	Абс.	%
Болезненное ощущение холода	26	100%
Боль в суставах рук (кистях)	26	100%
Онемение	25	96%
пощипывание, ощущение ползания мурашек	24	92%
Боль в шее (цервикалгия)	24	92%
Покалывание	21	80%
Ощущение как от ударов током	11	42,3%
Побеление пальцев (ангиоспазмы)	10	38,4%
Ощущение жжения	4	15%
Зуд	4	15%

Таблица 4.14 – Оценка болевого синдрома по результатам шкал и опросников у обследованных с помощью КСТ пациентов (n=26)

Опросники	Оценка боли по опросникам, баллы
DN 4	6,42 ± 0,185
Pain Detect	15,58 ± 1,048
ВАШ 1 (интенсивность боли сейчас, в настоящий момент)	5,42 ± 0,408
ВАШ 2 (интенсивность наиболее сильного приступа боли за последние 4 недели)	6,46 ± 0,36
ВАШ 3 (в среднем, насколько сильной была боль в течение последних 4 недель)	5,46 ± 0,381
Нарушение сна	6,35 ± 0,404

Полученные при ЭНМГ данные свидетельствуют об аксонально-демиелинизирующем процессе (полинейропатии) у 24 пациентов, у 1 пациента выявлено снижение проводимости по срединным нервам, у 1 пациента показатели – в пределах нормальных значений. У 3 пациентов с установленным диагнозом профессионального остеоартроза локтевых суставов на фоне полиневритического характера поражения нервов выявлены признаки тоннельной нейропатии локтевого нерва (синдром кубитального канала).

При проведении КСТ у всех обследованных пациентов определялось изменение порогов температурной чувствительности и боли, вибрационной чувствительности. Отмечается

снижение порогов, в первую очередь – холодной (CS), повышение порога тепловой и вибрационной чувствительности; соответственно нарушены пороги болевой и температурной боли. Наиболее выражено снижение порога холодной чувствительности в области иннервации локтевых нервов, несколько больше справа (графическое отображение представлено на рисунке 4.7 и 4.8).

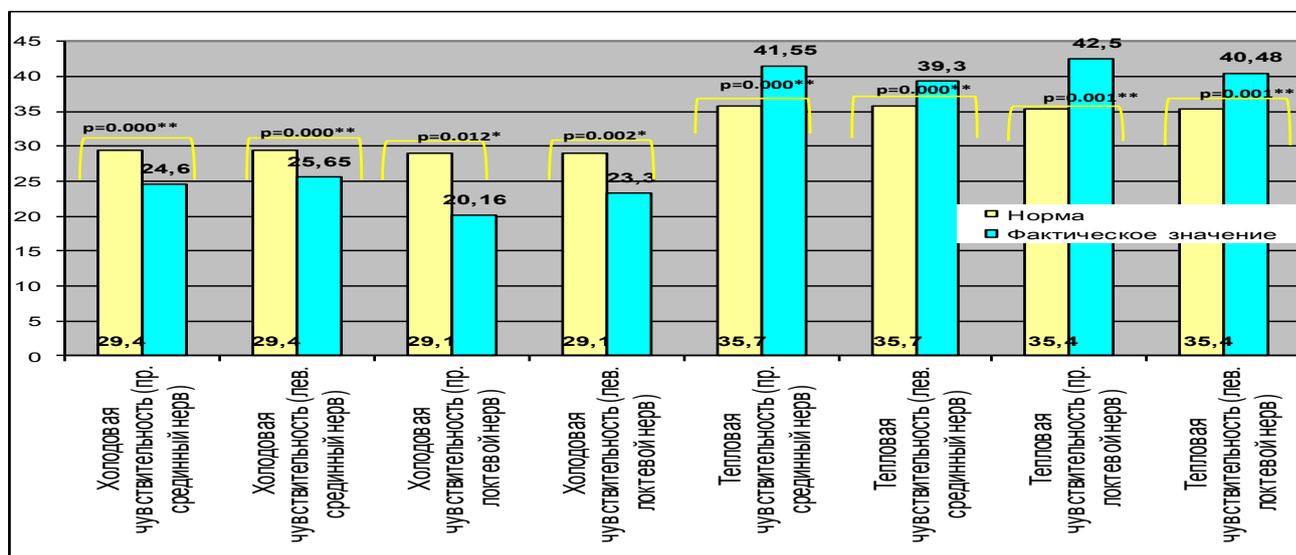


Рисунок 4.7 – Изменение порогов тепловой и холодной чувствительности

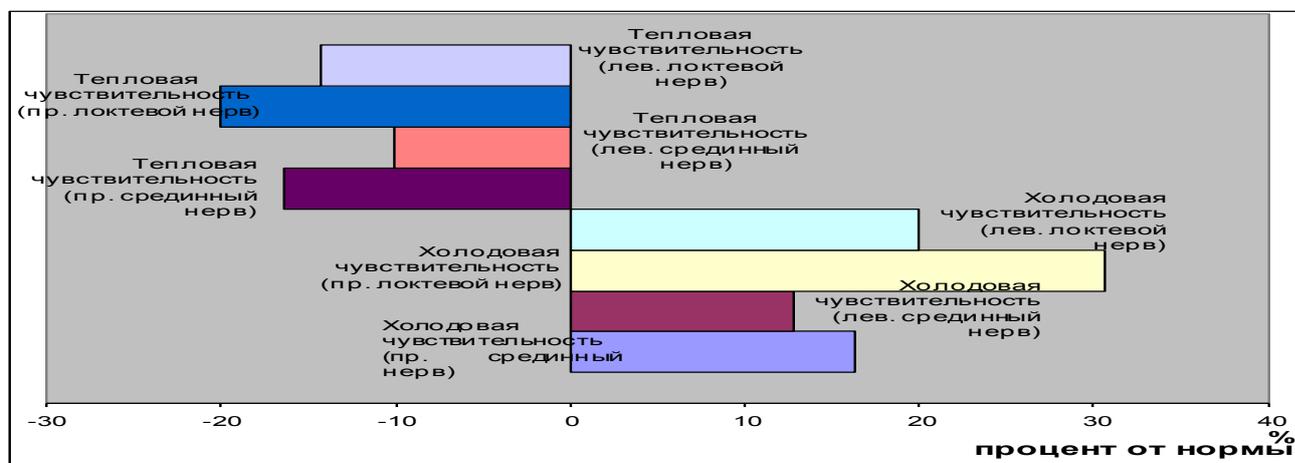


Рисунок 4.8 – Изменение порогов тепловой и холодной чувствительности

Повышение порога тепловой чувствительности также наиболее выражено в области иннервации локтевых нервов. Наиболее выражено повышение порога холодной боли в области иннервации локтевых нервов, несколько больше справа; снижение порога тепловой боли наиболее выражено в области иннервации локтевых нервов (графическое отображение представлено на рисунке 4.9 и 4.10).

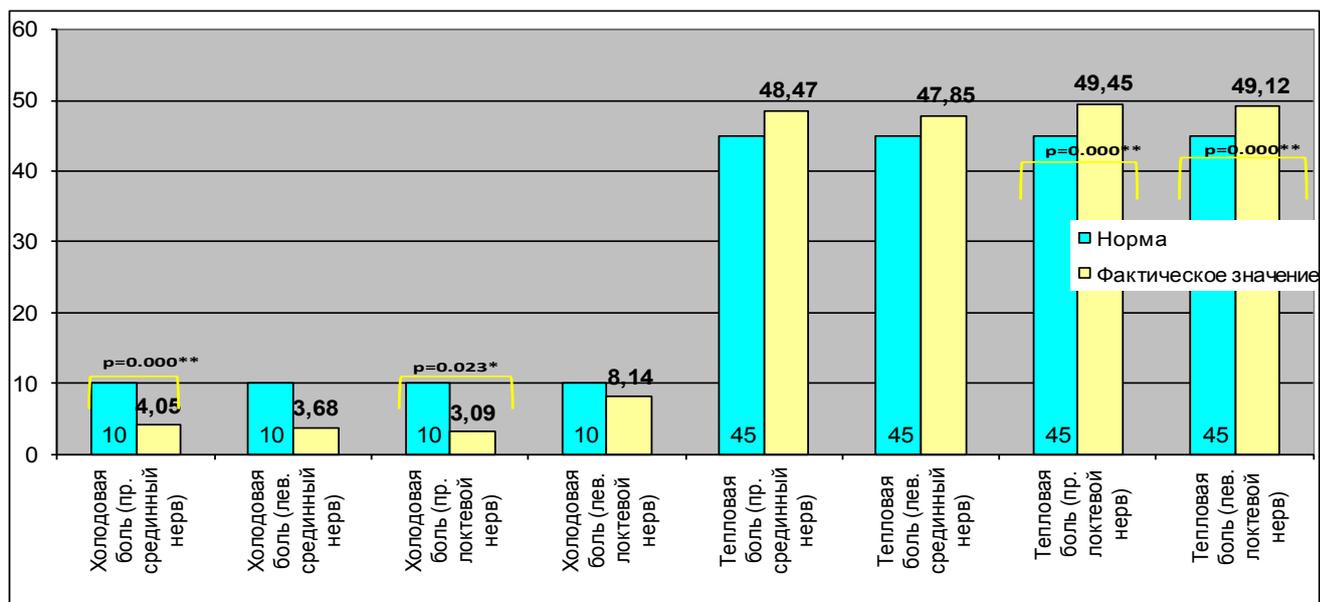


Рисунок 4.9 – Изменение порогов тепловой и холодной боли

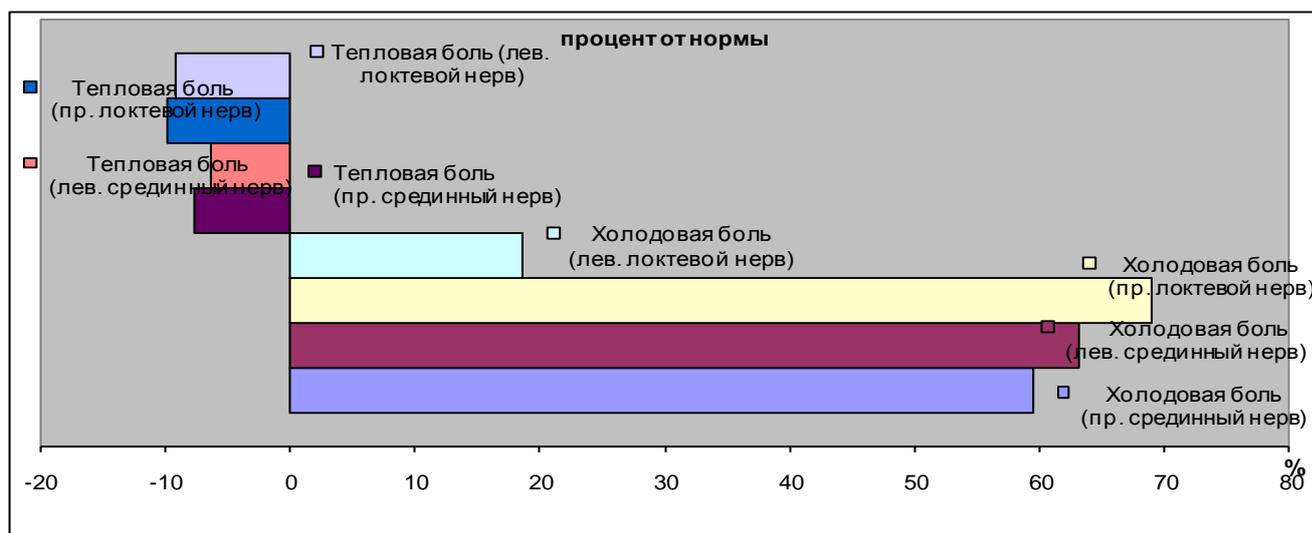


Рисунок 4.10 – Изменение порогов тепловой и холодной боли

Таким образом, у пациентов выявлено одновременное изменение всех порогов температурной чувствительности в сторону повышения тепловых порогов и снижения холодных. С учетом того, что тепловая чувствительность проводится по волокнам С-типа, холодная – по волокнам А-δ типа, тепловая боль в большей степени проводится по волокнам С-типа, с некоторым участием волокон А-δ типа, холодная боль проводится комбинацией волокон С- и А-δ типа можно сделать вывод, что полученные результаты свидетельствуют о смешанной дисфункции тонких волокон.

4.2.8 Результаты данных гидрометрии «Thio-test»

Гидрометрия (скрининговое исследование – оценка снижения степени влажности кожи на ладонях и подошвах ног, которая служит индикатором нарушенного потоотделения вследствие нарушения вегетативной иннервации в виде периферийной автономной нейропатии) выполнена у 136 пациентов виброопасных профессий (таблица 4.15). По показаниям (при значении проводимости на ладонной поверхности кистей менее 40 мксим) было проведено 32 исследования на нижних конечностях – полученные при исследовании значения проводимости на подошвенной поверхности стоп были более 50 мксим. Таким образом, показатели находятся в пределах нормальных значений; не выявлено достоверно значимых различий в группах.

Таблица 4.15 – Результаты гидрометрии («Thio-test») у больных виброопасных профессий

Признак, мксим	ВБ, (1 группа)	ПЗ ОДА, (2 группа)	«Группа риска», (3 группа)	Все обследуемые
«Thio-test» на верхних конечностях (n=136)	73,3±3,82	79,5±5,23	87,5±7,85	77,9±2,94
«Thio-test» на нижних конечностях (n=32)	91,7±3,59	127,9±4,66	110,8±7,56	101,6±2,90

РЕЗЮМЕ

Все пациенты, находящиеся на обследовании в НПО «Клиника неврологии» были обследованы согласно МЭС обследования больных с ВБ. Кроме этого, для решения поставленных в исследовании задач, проводилось углубленное клинико-неврологическое обследование с использованием современных диагностических методик.

Высокая частота жалоб на артралгии и боли в позвоночнике подтверждена рентгеноморфологическими изменениями дегенеративно-дистрофического характера, преобладая в группе больных с ПЗ ОДА и у больных ВБ 2 степени (обращает внимание достаточно высокая частота аномалий развития Киммерли и шейные ребра). Патология суставных и периартикулярных структур обуславливает ноцицептивный характер болевого синдрома.

При анализе болевого синдрома анкетными методами интенсивность болевого синдрома по ВАШ характеризовалась высокими баллами и интерпретировался как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников невропатической боли DN4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия невропатического компонента боли. При анализе данных опросника DN4 средний балл среди всех обследованных пациентов составил «4 балла» и «более 4 баллов», что подтверждает наличие невропатического компонента у всех пациентов.

При анализе данных опросника PD средний балл у всех обследованных составил «больше 13 баллов», что позволяет предполагать «вероятное наличие» невропатического компонента боли. При проведении КСТ у всех обследованных пациентов выявлено снижение порогов холодовой чувствительности и боли, повышение порогов тепловой чувствительности и боли, что подтверждает заинтересованность миелинизированных и немиелинизированных нервных волокон небольшого диаметра. Получена корреляционная зависимость усиления невропатического компонента боли по результатам болевых специализированных вопросников с выраженностью нарушений при КСТ.

Получены данные о нарушении микроциркуляции (замедление скорости восстановления исходной температуры) при термометрии верхних конечностей с проведением холодной пробы. Нарушение микроциркуляции у больных ВБ подтверждено результатами ЛДФ – во всех группах имелось снижение показателей, характеризующих вариабельность микрогемодинамики. Расстройства микроциркуляции выявлены у большинства больных уже в состоянии покоя без проведения каких-либо нагрузочных тестов, что предполагает стойкость сосудистых изменений.

ГЛАВА 5. КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ

При анализе жалоб, предъявляемых рабочими виброопасных профессий, обращает на себя внимание высокий процент жалоб артралгического и спондилогенного и характера, на втором и третьем месте по частоте предъявляемых жалоб оказались онемение и повышенная зябкость кистей и пальцев рук. При объективном обследовании у большинства горнорабочих выявлялась болезненность при пальпации шейного отдела позвоночника, суставов верхних конечностей, надмышцелков плеч и плече-лучевых мышц (вертебральный и суставной синдромы), а также нарушение болевой чувствительности по полиневритическому типу, двигательные нарушения в виде снижения мышечной силы, положительные диагностические тесты (симптом Паля, белого пятна), вегетативно-трофические изменения кожи и ногтей верхних конечностей. Полученные данные свидетельствуют о периферических нейро-сосудистых нарушениях в сочетании с патологией опорно-двигательного аппарата.

При детализации болевого синдрома с помощью анкетирования получены данные, что имеет место высокая интенсивность болевого синдрома по ВАШ, которая интерпретируется как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников нейропатической боли DN 4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия нейропатического компонента боли. Выявлены следующие характеристики болевого синдрома: «высокая» интенсивность, наличие нейропатического компонента: позитивные сенсорные симптомы – спонтанная боль (болезненное ощущение холода) и парестезии (в виде ощущения ползания мурашек, покалывания, онемения) и негативные сенсорные симптомы (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что может свидетельствовать о вовлечении и спонтанной активности А-β – афферентных волокон.

При рентгенологическом исследовании у больных виброопасных профессий выявлена высокая частота дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике и костях конечностей, что соответствует и подтверждает диагностированные субъективные и объективные клинические проявления вертеброгенной и артро-периартикулярной патологии опорно-двигательного аппарата.

По результатам исследования периферических сосудов верхних конечностей выявлено исходное снижение температуры на средних фалангах третьих пальцев, а термометрия с дозированным охлаждением выявила нарушение микроциркуляции (замедление скорости восстановления исходной температуры), также выявлены признаки снижения кровотока в кистях, повышения тонуса сосудов крупного и снижения тонуса сосудов среднего и мелкого

калибра. Следует отметить, что во всех группах по данным ЛДФ имелось снижение показателей, характеризующих вариабельность микрогемодинамики. В основном это обусловлено выраженной депрессией медленных ритмов кровотока, характеризующих нейрогенный и миогенный тонус. Во всех группах имеются признаки стазического типа микроциркуляции, который всегда служит признаком наличия внутрисосудистых изменений (изменение реологических свойств крови – агрегация форменных элементов, сладж-феномен). Результаты исследований показывают, что расстройства микроциркуляции выявлены у большинства больных уже в состоянии покоя без проведения каких-либо нагрузочных тестов, что позволяет предполагать стойкость сосудистых изменений.

Выявленное при КСТ исследовании повышение порогов тепловой чувствительности и боли на фоне снижения порогов холодовой боли и чувствительности свидетельствует о дисфункции тонких миелинизированных А- δ и немиелинизированных чувствительных волокон С-типа. Изменение восприятия как тепловых, так и холодовых стимулов объясняет явления холодовой гипералгезии и может свидетельствовать о повышении возбудимости высокопороговых немиелинизированных С-волокон.

При математическом анализе выявлена достоверно значимая корреляционная связь между уровнем боли по ВАШ и опросниками PD ($r=0,603$; $p=0,001$) и DN 4 ($r=-0,554$; $p=0,003$). При изучении взаимосвязи между количественными и качественными характеристиками болевого синдрома (графическое отображение представлено на рисунке 5.1) выявлена статистически значимая корреляция между некоторыми показателями электрофизиологических методов и болевых вопросников, представленная в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Корреляционный анализ результатов КСТ и данных опросников

Признак		Опросник по нейропатической боли PD, баллы	Показатели ЭНМГ	
			СПИ, м/с	амплитуда сенсорного ответа, мкВ
Показатели КСТ	Порог холодовой чувствительности	$r=-0,452$ $p=0,002^*$		
	Порог тепловой чувствительности	$r=0,635$ $p=0,000^{**}$	$r=-0,719$ $p=0,045^*$	
	Порог холодовой боли			$r=-0,400$ $p=0,043^*$
	Порог тепловой боли			$r=-0,401$ $p=0,0423^*$
	Порог вибрационной чувствительности		$r=-0,409$ $p=0,038^*$	
Опросник по нейропатической боли 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 $p<0,001$.

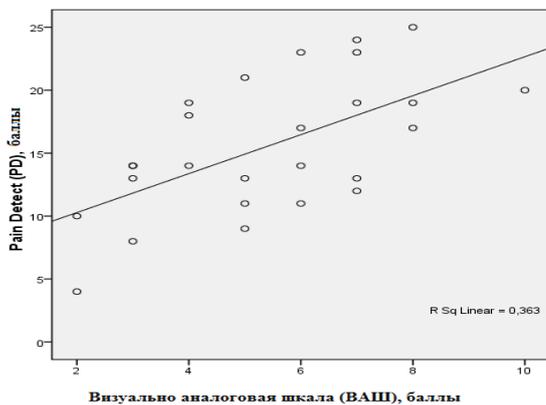


Рис. 3. Прямая положительная корреляционная связь между показателями опросников PD и ВАШ ($r=0,572^*$, $p=0.002$).

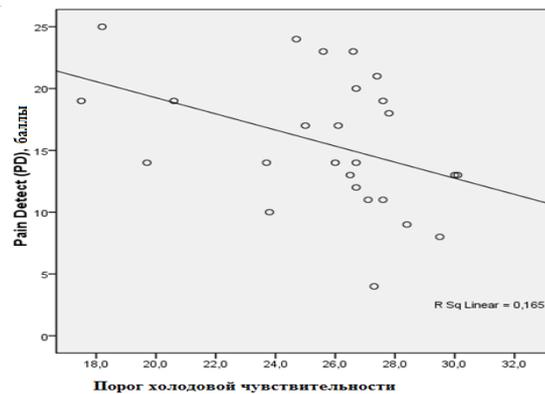


Рис. 4. Прямая отрицательная корреляционная связь между показателями опросников PD и КСТ ($r=-0,452^*$, $p=0.02$).

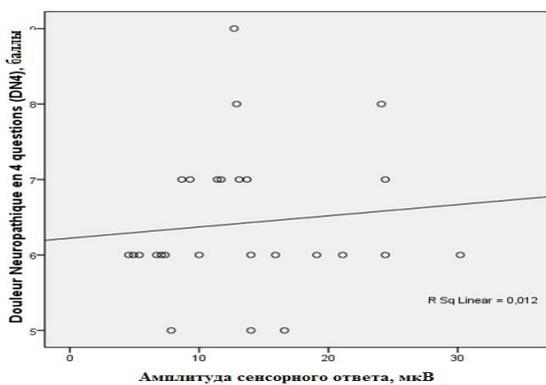


Рис. 5. Прямая положительная корреляционная связь между показателями опросников DN4 и ЭНМГ ($r=0,53^*$, $p=0.005$).

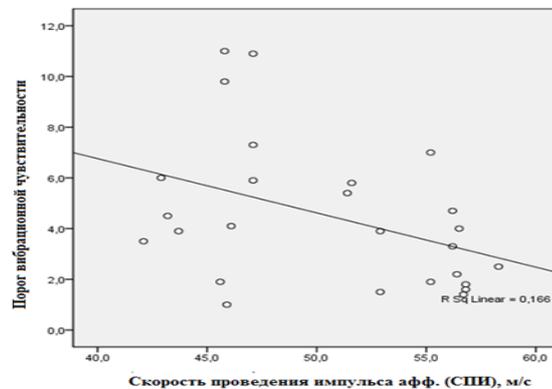


Рис. 6. Прямая отрицательная корреляционная связь между показателями ЭНМГ и КСТ ($r=-0,409^*$, $p=0.038$).

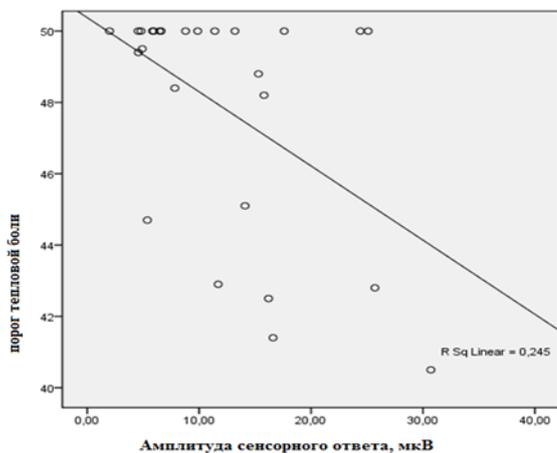


Рис. 7. Прямая отрицательная корреляционная связь между показателями КСТ и ЭНМГ ($r=-0,401^*$, $p=0.042$).

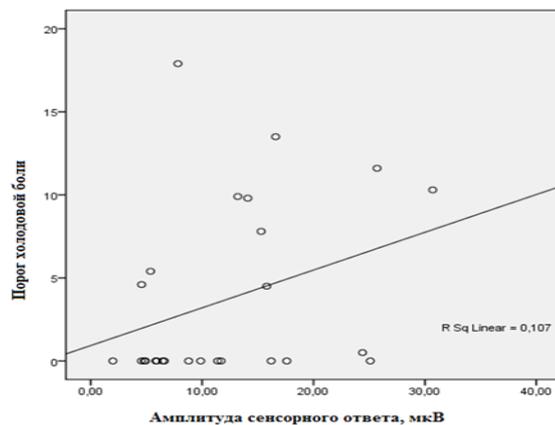


Рис.8. Прямая отрицательная корреляционная связь между показателями КСТ и ЭНМГ ($r=-0,400^*$, $p=0.043$).

Рисунок 5.1 – Корреляционные связи между нейрофизиологическими методами исследования и опросниками

Данные нейрофизиологического исследования: ЭНМГ – выявлены признаки аксонального-демиелинизирующего процесса и КСТ – выявлены признаки дисфункции миелинизированных А-δ и немиелинизированных волокон С-типа (изменение порогов температурной, вибрационной и болевой чувствительности), также свидетельствует о наличии признаков поражения соматосенсорной системы. Повреждение структур соматосенсорной системы и дегенеративно-дистрофические изменения опорно-двигательного аппарата обуславливают патогенетические механизмы формирования ноцицептивной и нейропатической боли.

Наличие нейропатического компонента в структуре болевого синдрома влияет на увеличение интенсивности боли, что подтверждается полученной достоверно значимой корреляционной связи между уровнем боли по ВАШ и опросниками PD ($r=0,603$; $p=0,001$) и DN 4 ($r=-0,554$; $p=0,003$) и может обуславливать снижение трудоспособности на фоне других признаков профессионального заболевания.

Таким образом, полученные результаты могут свидетельствовать о сложной структуре хронического болевого синдрома у больных ВБ, вызываемого воздействием локальной вибрации – сочетании ноцицептивного и нейропатического компонентов, обусловленных различными патогенетическими механизмами. Изменения периартикулярных структур обуславливают ноцицептивный механизм боли, а нейро-сосудистые изменения сопровождаются развитием нейропатического болевого синдрома.

Клинические примеры обследованных пациентов

I. Пациент А.Н. Н., 57 лет, при поступлении в неврологическую клинику ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» предъявлял жалобы на боли в суставах рук: плечевых, локтевых, межфаланговых суставах кистей и кистях; зябкость и онемение кистей; «побеления» концевых фаланг пальцев рук при охлаждении; периодические боли в шейном и поясничном отделах позвоночника.

Больной наблюдается клиникой ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» с 2006 г. по поводу профессионального заболевания – «вибрационной болезни». Заболевание развилось вследствие длительного (в течение 20 лет) стажа работы подземным проходчиком в шахте бокситового рудника в контакте с локальной вибрацией выше предельно-допустимых уровней. Больной регулярно наблюдается амбулаторно в медсанчасти у невролога и профпатолога, получает санаторно-курортное лечение. Госпитализирован в клинику ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» для динамического наблюдения, лечения и решения экспертных вопросов трудоспособности по поводу профессионального заболевания.

Из анамнеза заболевания: боли в локтевых суставах беспокоят с 1994 г. (через 6 лет после начала работы проходчиком), зябкость и онемение кистей с 1998 г. (через 10 лет после начала работы проходчиком), с 2003 г. стал отмечать боли в плечевых суставах. Побеление концевых фаланг пальцев рук при охлаждении беспокоит около 6-7 лет. По данным выписки из карты ПМО (представлена с 1990 г.) по результатам проведения ПМО в 1994 г. в заключение выносился диагноз «эпикондилит правого плеча», в 1998г. «ангиодистонический синдром верхних конечностей», в 2001 г. «наружный эпикондилез плеч»; по результатам ПМО за 2002 г., 2004 г. и 2005 г. «ангиодистонический синдром верхних конечностей, наружный эпикондилез плеч», что послужило основанием для направления данного пациента для прохождения ПМО и наблюдения в группе риска по развитию вибрационной болезни и патологии опорно-двигательного аппарата в условиях поликлинического отделения ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» в 2006 г. и 2007 г. с заключением: данных за профпатологию не выявлено. Синдром вегетативно-сенсорной ПНП верхних конечностей (подтверждено ЭНМГ исследованием – данные за ПНП). Эпикондилез плеч. Остеоартроз локтевых суставов, ФН 0-1 ст.). С 2008 г. больной стал отмечать судорожные стягивания в пальцах рук, усиление онемения и зябкости рук и при углубленном обследовании и лечении в неврологическом отделении клиники с учетом жалоб, анамнеза, клинической картины заболевания, данных лабораторных и инструментальных методов исследования, динамического наблюдения с учетом длительного (20 лет) стажа работы подземным проходчиком в условиях воздействия локальной вибрации (превышения ПДУ), неблагоприятного микроклимата и тяжелых физических нагрузок, подтвержденных копией трудовой книжки и СГХ условий труда, был решен вопрос о связи заболевания верхних конечностей с профессией и установлен диагноз: «Вибрационная болезнь первой степени: синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей». В соответствии с нормативными документами (методическими рекомендациями), больной был признан трудоспособным в своей профессии с трудовыми рекомендациями к временному переводу на работу, не связанную с воздействием вибрации, охлаждения и значительных физических нагрузок на верхние конечности сроком до 2-х мес. с проведением курсов профилактического лечения, контроль в ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» через год. В 2009 г. несмотря на разобщение пациента с воздействием вредных производственных факторов и оздоровление в условиях профилактория при обследовании и лечении было выявлено прогрессирование заболевания и установлен диагноз: «Вибрационная болезнь первой-второй степени: синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с ангиоспазмами пальцев рук, наружный и внутренний эпикондилез плеч». Больной также был признан трудоспособным в своей профессии с трудовыми рекомендациями к временному переводу на работу, не связанную с воздействием вибрации, охлаждения и значительных

физических нагрузок на верхние конечности сроком до 2-х мес. с проведением курсов профилактического лечения, контроль в ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» через год.

Из анамнеза: аппендэктомия, пневмония в детстве, патология ЖКТ (язвенная болезнь желудка, гастрит) в стадии ремиссии.

При объективном обследовании – состояние удовлетворительное, артериальное давление – 130/80 мм рт. ст., соматически без особенностей. В неврологическом статусе: сознание ясное, менингеальных знаков нет, черепно-мозговые нервы без особенностей. В позе Ромберга устойчив, пальценосовую и колено-пяточную пробы выполняет удовлетворительно. При оценке мышечной силы верхних конечностей по 6-ти балльной шкале и при помощи кистевой динамометрии (глобальная оценка силы кисти) отмечается снижение силы в кистях (5 баллов), при динамометрии (справа 25 кг, слева 20 кг). В мышцах, иннервируемых срединным и локтевым нервами, слабости не отмечается. Мышечных гипотрофий нет. Сухожильные рефлексы живые, равномерные. Определяется болезненность при пальпации шейного и поясничного отделов позвоночника, суставов верхних конечностей (капсул плечевых суставов, наружных и внутренних надмыщелков плеч), ограничение движений в плечевых суставах. При исследовании чувствительности отмечается гипалгезия по полиневритическому типу «перчатки» до уровня лучезапястных суставов, снижение тактильной чувствительности (1 балл) на кистях и температурной чувствительности (1 балл) на пальцах рук, снижение вибрационной чувствительности (с использованием градуированного 128 Гц камертона) 5 баллов. Выявлены вегетативно-трофические нарушения кистей в виде изменения окраски и влажности – цианоз, гипергидроз и мраморность ладонной поверхности. При проведении пробы белого пятна выявлена задержка времени восстановления окраски кожи (8 сек).

Лабораторные исследования (общие клинические анализы крови и мочи, биохимические исследования, иммунологическое исследование) – выявлено повышение уровня бета-липопротеидов – 6,9 г/мл, остальные показатели находятся в пределах нормативных значений.

Гидрометрия (для исключения PNP-периферийной автономной нейропатии) – не выявила понижения степени влажности кожи на ладонях и подошвах ног (на ладонях – 83,6 мксим).

ЭНМГ верхних конечностей – выявлены признаки полинейропатии аксонального характера. Отмечается снижение амплитуды ЭНМГ в мышцах кистей, снижение показателей со стороны моторной порции срединного нерва с двух сторон: амплитуда моторного ответа – 7,6 мВ, скорость распространения возбуждения 56 м/с (справа); амплитуда моторного ответа – 5,6 мВ, скорость распространения возбуждения 52 м/с (слева). При исследовании чувствительной порции срединного нерва: амплитуда сенсорного ответа 6,46 мкВ, скорость распространения возбуждения 51,6 м/с (справа); амплитуда сенсорного ответа 14 мкВ, скорость

распространения возбуждения 52,5 м/с (слева). При исследовании моторной порции локтевого нерва также отмечается снижение показателей с двух сторон: амплитуда моторного ответа – 11 мВ, скорость распространения возбуждения 51 м/с. При исследовании чувствительной порции локтевого нерва: амплитуда сенсорного ответа 5,16 мкВ, скорость распространения возбуждения 52 м/с.

При анализе рентгенограмм ШОП выявлено наличие дистрофических процессов (признаки остеохондроза С₅-С₆, С₆-С₇ 1-2 стадии, 2 степени; спондилеза С₅-С₆, С₆-С₇ и унковертебрального артроза С₆-С₅) в виде снижения высоты мпд, склероза замыкательных пластинок, вертикальных остеофитов передних углов и деформирующих изменений в унковертебральных сочленениях. При анализе рентгенограмм плечевых суставов выявлен умеренный кортикальный склероз больших бугорков плечевых костей. При анализе рентгенограмм локтевых суставов выявлены признаки остеоартроза первой стадии и эпикондилеза плеч в виде остеофитов локтевых и венечных отростков, неровности контуров наружных надмыщелков плечевых костей и внутреннего слева. При рентгенографии кистей были выявлены признаки остеоартроза дистальных мфс первой – второй стадии и дистального луче-локтевого сочленения слева. Также отмечаются кистовидные просветления, очаги эностоza, начальная грибовидная деформация ногтевых бугристостей. Изменения в костной структуре свидетельствуют о костно-дистрофических патологических процессах.

Электротермия верхних конечностей с проведением холодной пробы – выявлено снижение температуры кожи дистальных отделов верхних конечностей (кистей и пальцев рук), термоасимметрия, положительная холодная проба.

При определении порога вибрационной чувствительности (паллестезиометрии) с помощью прибора ВТ-02-1 отмечается повышение порога на всех частотах.

РВГ верхних конечностей – выявлены признаки снижения кровотока в кистях, повышения тонуса сосудов крупного и снижения тонуса сосудов среднего и мелкого калибра.

КСТ верхних конечностей – выявлено одновременное изменение всех порогов температурной чувствительности: повышение тепловых порогов и снижение холодных (графическое отображение представлено на рисунке 5.2). Полученные результаты свидетельствуют о смешанной дисфункции тонких чувствительных волокон.

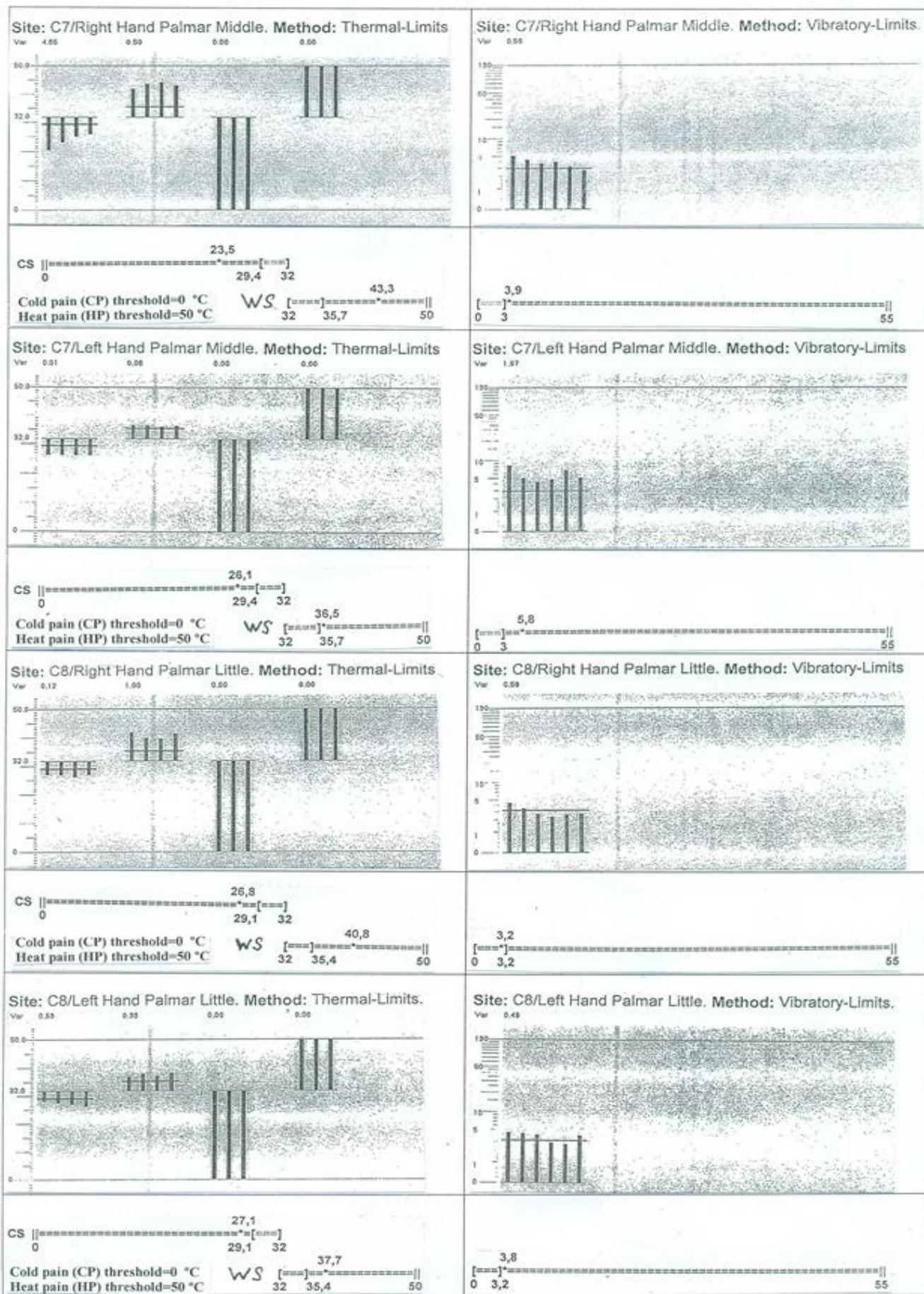


Рисунок 5.2 – Показатели КСТ-исследования до лечения

При оценке болевого синдрома по ВАШ интенсивность боли составила 8 баллов, что расценивается как «сильная». Выявлены дескрипторы боли: ноющий характер, сопровождается болезненным ощущением холода и парестезиями (в виде ощущения ползания мурашек, покалыванием, онемения, зуда). При оценке боли по опроснику DN 4 сумма составила 7 баллов, по опроснику PD сумма составила 17 баллов. Течение боли характеризовалось как болевые приступы с продолжающимися болями между приступами. В области боли: «чуть-чуть» наблюдалось ощущение «зуда» (1 балл) и «причиняло боль в этой области легкое давление, например пальцем» (1 балл), «средне» – «вызывают иногда болезненные ощущения холод или тепло» (3 балла), «сильно» – «страдает от ощущения онемения» (4 балла) и «очень сильно» – «мгновенные, как электрический разряд, приступы боли» (5 баллов).

С учетом особенностей анамнеза, жалоб, данных клинического осмотра и лабораторно – инструментального обследования был установлен диагноз основного заболевания: «Вибрационная болезнь второй степени: синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с ангиоспазмами пальцев рук, наружный и внутренний эпикондилез плеч, периартроз плечевых суставов (Rh – первой ст., ФН 0-1 ст.)». Диагноз сопутствующего заболевания: «Дорсопатия на шейном и поясничном уровне. Гиперлипидемия. Язвенная болезнь желудка, гастрит в ст. ремиссии».

Таким образом, при анализе полученных данных выявлены признаки периферических сосудистых и неврологических нарушений, в виде дистальной симметричной ПНП с вегетативным компонентом и ангиоспазмами пальцев рук в сочетании с признаками вертеброгенной патологии и патологии ОДА дегенеративно-дистрофического характера, в виде артралгического и вертебрального синдромов.

Выявлены следующие характеристики болевого синдрома: «высокая» интенсивность, наличие нейропатического компонента: позитивные сенсорные симптомы – спонтанная боль (болезненное ощущение холода) и парестезии (в виде ощущения ползания мурашек, покалывания, онемения) и негативные сенсорные симптомы (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что может свидетельствовать о вовлечении и спонтанной активности А-β афферентных волокон. Данные нейрофизиологического исследования: ЭНМГ – выявлены признаки аксонального процесса (ПНП); и КСТ – выявлены признаки дисфункции миелинизированных А-δ и немиелинизированных волокон С-типа (изменение порогов температурной, вибрационной и болевой чувствительности), что также свидетельствует о наличии признаков поражения соматосенсорной системы. Нейропатический компонент болевого синдрома у данного больного, согласно международным критериям диагностики НБ (Treede et al., 2008), «достоверен». У пациента имеются в наличии все три критерия: 1) данные анамнеза (локализации боли в нейроанатомической зоне верхних конечностей и истории

поражения периферической соматосенсорной нервной системы в результате воздействия локальной вибрации, выше ПДУ); 2) данные обследования (выявление в нейроанатомической зоне позитивных и негативных сенсорных симптомов); 3) объективное подтверждение поражения соматосенсорной нервной системы (изменения, выявленные при ЭНМГ, КСТ).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о смешанном характере болевого синдрома у данного пациента: сочетании ноцицептивного и нейропатического компонентов.

С целью уточнения возможности целенаправленного воздействия на выявленный нейропатический компонент болевого синдрома в терапии пациента был применен препарат прегабалин, доказавший свою эффективность в лечении НБ во многих исследованиях. Препарат обычно хорошо переносится и имеет мягкий профиль побочных эффектов (могут возникать сонливость и головокружение). По схеме-внутри, независимо от приема пищи, в суточной дозе от 150 до 600 мг в 2 приема. Начальная доза – 150 мг/сут., через 3 дня дозу можно увеличить до 300 мг/сут, а при необходимости еще через 7 дней – до максимальной дозы 600 мг/сут. Эффект терапии был отмечен в уменьшении интенсивности боли и болезненного ощущения холода, что сопровождалось изменением выраженности спонтанных компонентов болевого синдрома. По ВАШ интенсивность боли составила 7 баллов, отмечается уменьшение болезненного ощущения холода. При оценке боли по опроснику DN 4 сумма составила 7 баллов, по опроснику PD сумма составила 17 баллов (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Динамика показателей оценки болевого синдрома по результатам шкал и опросников на фоне лечения

Опросники, баллы	До лечения	После лечения
DN 4	7	7
PD	17	17
ВАШ 1 (интенсивность боли сейчас, в настоящий момент)	8	7
ВАШ 2 (интенсивность наиболее сильного приступа боли за последние 4 недели)	8	8
ВАШ 3 (в среднем, насколько сильной была боль в течение последних 4 недель)	8	7

Течение боли характеризовалось как болевые приступы с продолжающимися болями между приступами. В области боли: «незначительно» наблюдалось ощущение «зуда» (1 балл) и «жжения» (1 балл), «незначительно» «причиняло боль в этой области легкое давление, например пальцем» (2 балла), «средне» «вызывают иногда болезненные ощущения холод или тепло» (3 балла) и «сильно» «страдает от ощущения онемения» (4 балла) и отмечаются «мгновенные, как электрический разряд, приступы боли» (4 балла).

На фоне лечения отмечается снижение повышенных порогов вибрационной чувствительности (таблица 5.3), изменение показателей порогов чувствительности и боли при КСТ исследовании (таблица 5.4; графическое отображение представлено на рисунке 5.3).

Таблица 5.3 – Динамика показателей вибрационной чувствительности на фоне лечения (паллестезиометрия с помощью прибора ВТ-02-1)

Частоты	Значения нормы, дБ	До лечения, дБ	После лечения, дБ
63 Гц	от -4 до +13	17,25	15,75
125 Гц	от -6 до +15	23	20,5
250 Гц	от -6 до +15	24	21,75

Таблица 5.4 – Динамика показателей КСТ на фоне лечения

Показатели КСТ	До лечения				После лечения			
	Правая кисть		Левая кисть		Правая кисть		Левая кисть	
	3 палец	5 палец	3 палец	5 палец	3 палец	5 палец	3 палец	5 палец
Холодовая чувствительность, °С	23,5	26,8	26,1	27,1	24,7	25,5	26,4	27,3
Тепловая чувствительность, °С	43,3	40,8	36,5	37,7	39	40,6	37,9	37,4
Холодовая боль, °С	0	0	0	0	0	0	0	0
Тепловая боль, °С	50	50	50	50	50	50	50	50
Вибрационная чувствительность	3,9	3,2	5,8	3,8	3,8	4,4	5,5	4,9

Примечание: холододовая чувствительность, °С – диапазон нормы 29,4-32 (3 палец); 29,1-32 (5 палец); тепловая чувствительность, °С – диапазон нормы 32-35,7 (3 палец); 32-35,4 (5 палец); тепловая боль, °С – порог выше 45°С; вибрационная чувствительность – диапазон нормы 0-3 (3 палец); 0-3,2 (5 палец).

В приведенном клиническом примере был продемонстрирован анализ болевого синдрома, позволяющий уточнить патогенетические механизмы формирования его проявлений, что явилось обоснованием выбора лечебной тактики для использования препаратов для лечения НБ.

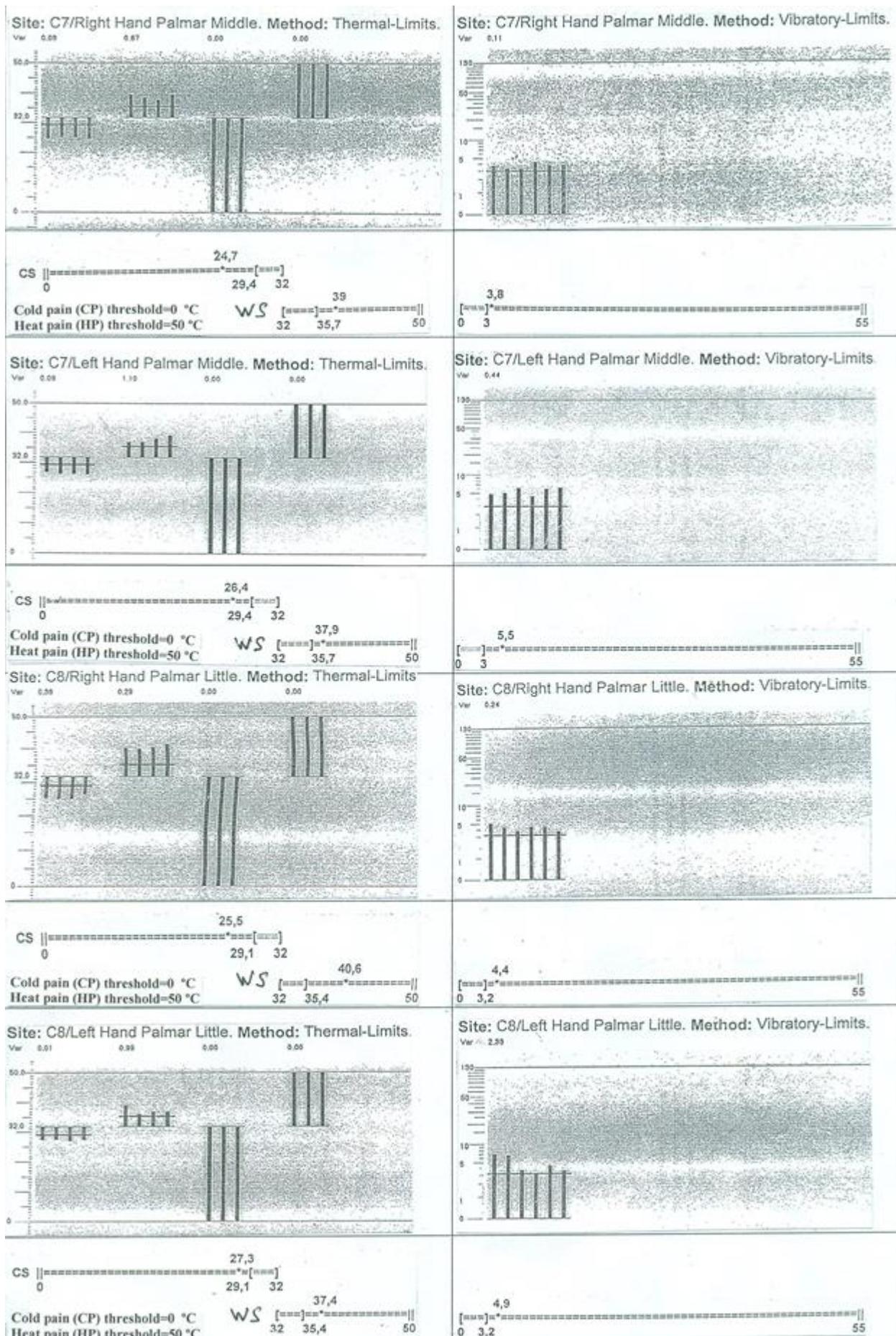


Рисунок 5.3 – Показатели КСТ-исследования после лечения

2. Пациент П.В. В., 50 лет, при поступлении в неврологическую клинику ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» предъявлял жалобы на боли в суставах рук: плечевых, локтевых; боли и «судорожные стягивания» в мышцах предплечий; зябкость и онемение кистей; «побеление» концевых фаланг пальцев рук при охлаждении; периодические боли в шейном и поясничном отделах позвоночника.

Больной наблюдается клиникой ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» по поводу профессионального заболевания – вибрационной болезни. Заболевание развилось вследствие длительного (в течение 21 года) стажа работы подземным машинистом буровой установки в горнорудной шахте в контакте с локальной вибрацией выше предельно-допустимых уровней. Больной регулярно наблюдается амбулаторно в медсанчасти у невролога и профпатолога, получает санаторно-курортное лечение. Госпитализирован в клинику ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» для динамического наблюдения, лечения и решения экспертных вопросов.

Из анамнеза заболевания: онемение и ощущение «ползания мурашек» в кистях беспокоят с 1990 г. (через 5 лет после начала работы бурильщиком), через год стал отмечать побеление кончиков 2, 3, 4 пальцев обеих рук при охлаждении, в 1992 г. стал отмечать периодические боли в правом плечевом суставе, усиление чувства онемения и «ползания мурашек» в кистях в ночное время; при обследовании в условиях ПМО было выявлено снижение интенсивности кровотока в области предплечий, что послужило основанием для направления данного пациента с предварительным диагнозом «ангиотрофоневроз верхних конечностей» для прохождения углубленного ПМО в условиях поликлинического отделения ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» в 1992 г., по результатам которого отмечалась гипестезия концевых фаланг и легкая мраморность окраски ладонной поверхности кистей при нормальных показателях вибрационной чувствительности – «убедительных данных за профпатологию не выявлено», рекомендовано динамическое наблюдение у профпатолога и обследование в центре профпатологии с прохождением курсов профилактического лечения для лиц виброопасных профессий. С 1994 г. больного стали беспокоить судорожные стягивания мышц предплечий, усиление боли в плечевых суставах, при обследовании было выявлено умеренное снижение интенсивности пульсового кровенаполнения артерий обоих предплечий, затруднение венозного оттока (по результатам РВГ) на фоне дистальной гипестезии концевых фаланг. Несмотря на рекомендованное прохождение ПМО в условиях поликлинического отделения профцентра через 2 года, больной был направлен на обследование в 2002 г. За это время пациент стал отмечать усиление боли в шее и суставах рук, зябкости и «побеления» концевых фаланг пальцев рук, в связи с чем с диагнозом «синдром рецидивирующей цервикобрахиалгии с вегетативно-сосудистыми и нейродистрофическими проявлениями на фоне остеохондроза ШОП (подтвержденного рентгенологически)» был направлен на углубленное обследование и

лечение в неврологическое отделение клиники. В 2003 г. после уточнения условий труда с учетом жалоб, анамнеза, клинической картины заболевания, данных лабораторных и инструментальных методов исследования, динамического наблюдения с учетом длительного (18 лет) стажа работы подземным бурильщиком в условиях воздействия локальной вибрации (превышения ПДУ), неблагоприятного микроклимата и тяжелых физических нагрузок (подтвержденных копией трудовой книжки и СГХ условий труда) был решен вопрос о связи заболевания верхних конечностей с профессией и установлен диагноз: «Вибрационная болезнь первой степени: синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с редкими ангиоспазмами пальцев рук». В соответствии с нормативными документами (методическими рекомендациями), больной был признан трудоспособным в своей профессии с трудовыми рекомендациями к временному переводу на работу, не связанную с воздействием вибрации, охлаждения и значительных физических нагрузок на верхние конечности сроком до 2-х мес. с проведением курсов профилактического лечения, контроль в ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» через год. В 2007 г. несмотря на разобщение пациента с воздействием вредных производственных факторов и оздоровление в условиях профилактория при обследовании и лечении было выявлено прогрессирование заболевания и установлен диагноз: «Вибрационная болезнь первой-второй степени: синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с редкими ангиоспазмами пальцев рук, остеоартроз локтевых суставов, эпикондилез плеч». Больной также был признан трудоспособным в своей профессии с трудовыми рекомендациями к временному переводу на работу, не связанную с воздействием вибрации, охлаждения и значительных физических нагрузок на верхние конечности сроком до 2-х мес. с проведением курсов профилактического лечения.

Из анамнеза: перелом 7 ребра, повышение артериального давления ситуационно до 160/100 мм рт. ст.

При объективном обследовании – состояние удовлетворительное, артериальное давление – 132/78 мм рт. ст., соматически без особенностей. В неврологическом статусе: сознание ясное, менингеальных знаков нет, черепно-мозговые нервы без особенностей. В позе Ромберга устойчив, пальценосовую и колено-пяточную пробы выполняет удовлетворительно. При оценке мышечной силы верхних конечностей по 6-балльной шкале и при помощи кистевой динамометрии (глобальная оценка силы кисти) отмечается снижение силы в кистях (5 баллов), при динамометрии (справа 31 кг, слева 30 кг). В мышцах, иннервируемых срединным и локтевым нервами, слабости не отмечается. Мышечных гипотрофий нет. Сухожильные рефлексы живые, равномерные. Определяется болезненность при пальпации шейного и поясничного отделов позвоночника, суставов верхних конечностей (капсул плечевых суставов, наружных и внутренних надмыщелков плеч), ограничение движений в плечевых суставах.

Выявлены «положительные» результаты при проведении ротационных проб, тяжесть и болезненность при пальпации мышц предплечий. При исследовании чувствительности отмечается гипалгезия по полиневритическому типу «перчатки» до уровня лучезапястных суставов, снижение тактильной чувствительности (1 балл) на кистях и температурной чувствительности (1 балл) на пальцах рук, снижение вибрационной чувствительности (с использованием градуированного 128 Гц камертона) 5 баллов. Выявлены вегетативно-трофические нарушения кистей в виде изменения окраски и влажности – цианоз, гипергидроз и мраморность ладонной поверхности. При проведении пробы белого пятна выявлена задержка времени восстановления окраски кожи (5 сек).

При проведении лабораторных исследований – общих клинических анализов крови и мочи, биохимических исследований, иммунологического исследования выявлено повышение уровня глюкозы – 7,0 ммоль/л (при исследовании гликемической кривой с нагрузкой глюкозой признаков нарушения углеводного обмена не было выявлено, показатели 5,2 ммоль/л и 5,2 ммоль, соответственно), остальные показатели находятся в пределах нормативных значений. При проведении гидрометрии (для исключения PNP-периферийной автономной невропатии) не было выявлено понижения степени влажности кожи на ладонях и подошвах ног (на ладонях – 84,9 мксим).

ЭНМГ верхних конечностей – выявлены признаки полинейропатии аксонального характера. Отмечается снижение амплитуды ЭМГ в мышцах кистей, снижение показателей со стороны моторной порции срединного нерва с двух сторон: амплитуда моторного ответа – 9,6 мВ, скорость распространения возбуждения 50 м/с. При исследовании чувствительной порции срединного нерва: скорость распространения возбуждения 42 м/с. При исследовании моторной порции локтевого нерва также отмечается снижение показателей с двух сторон: амплитуда моторного ответа – 6,6 мВ, скорость распространения возбуждения 52 м/с. При исследовании чувствительной порции локтевого нерва: скорость распространения возбуждения 44 м/с.

При анализе рентгенограмм ШОП выявлено наличие дистрофических процессов (признаки остеохондроза С₄-С₅, С₅-С₆ 1–2 стадии, 1-2 степени; спондилеза С₄-С₅, С₅-С₆ 1 ст.) в виде снижения высоты мпд, склероза замыкательных пластинок, вертикальных остеофитов передних углов. При анализе рентгенограмм плечевых суставов патологических изменений не выявлено. При анализе рентгенограмм локтевых суставов выявлены признаки остеоартроза 1-2 стадии в виде остеофитов локтевых и венечных отростков.

При рентгенографии кистей были выявлены признаки остеоартроза проксимальном мфс суставе второго пальца левой кисти 1-2 стадии. Также отмечается грибовидная деформация

ногтевых бугристостей. Изменения в костной структуре свидетельствуют о костно-дистрофических патологических процессах.

Электротермия верхних конечностей с проведением холодовой пробы – выявлено снижение температуры кожи дистальных отделов верхних конечностей (кистей и пальцев рук), термоасимметрия, положительная холодовая проба.

При определении порога вибрационной чувствительности (паллестезиометрии) с помощью прибора ВТ-02-1 отмечается повышение порога на всех частотах.

РВГ верхних конечностей – выявлены признаки снижения кровотока в кистях, повышения тонуса сосудов крупного и снижения тонуса сосудов среднего и мелкого калибра, венозная дисфункция.

ЛДФ верхних конечностей – выявлены изменения показателей микроциркуляции (таблица 5.5; графическое отображение представлено на рисунке 5.4).

Приведены данные Вейвлет-анализа (графическое отображение представлено на рисунке 5.5).

Таблица 5.5 – Показатели лазерной доплеровской флоуметрии верхних конечностей

ЛДФ-грамма (КР)	Правая кисть			Левая кисть		
	2 палец	5 палец	запястье	2 палец	5 палец	запястье
Среднее арифметическое, М	0,72	17,46	15,53	22,4	2,4	17,2
Среднее квадратичное отклонение, σ	0,65	1,35	1,84	2,93	1,42	5,25
Коэффициент вариации, Kv	90,98%	7,74%	11,82%	13,06%	59,31%	30,51%

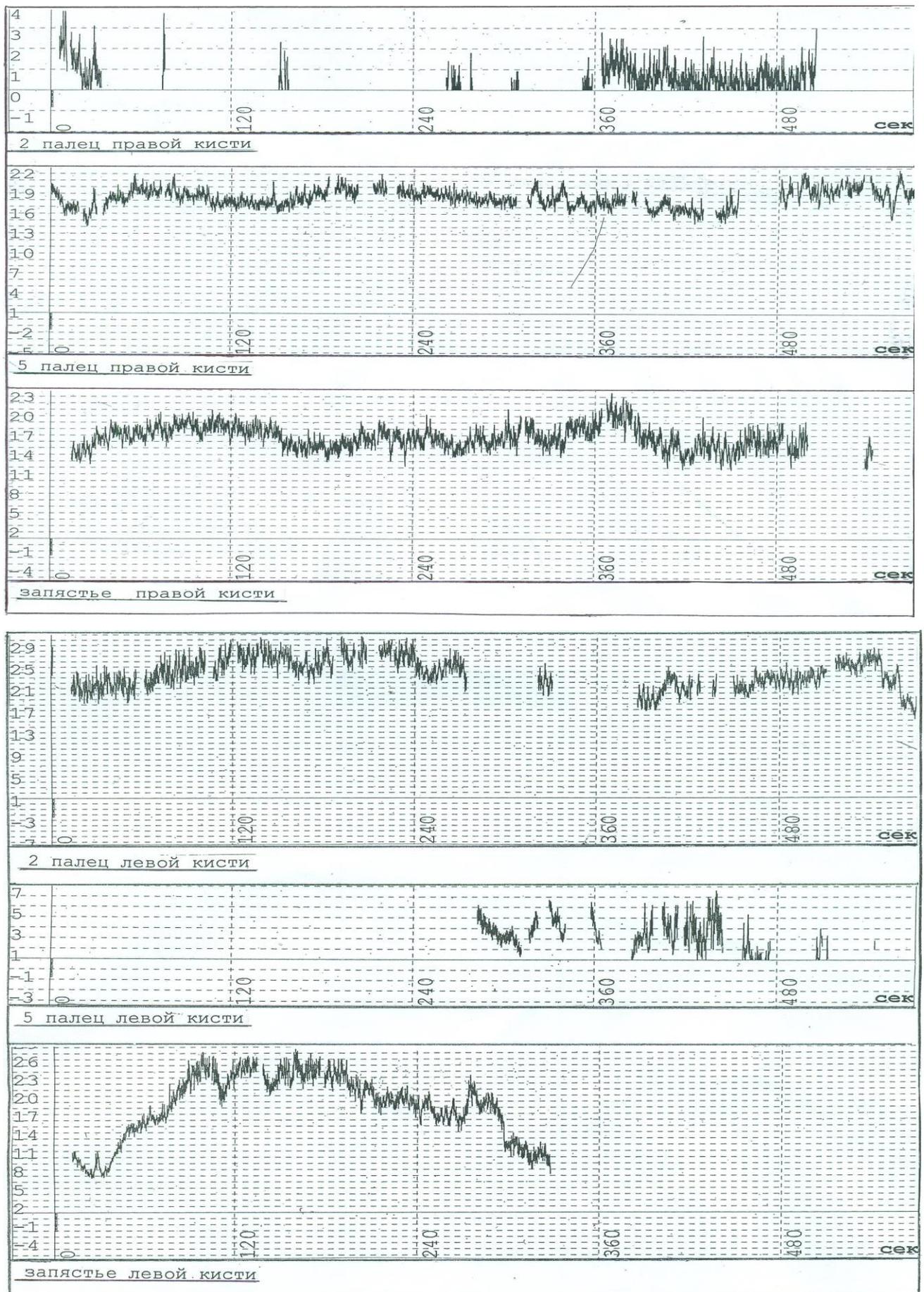
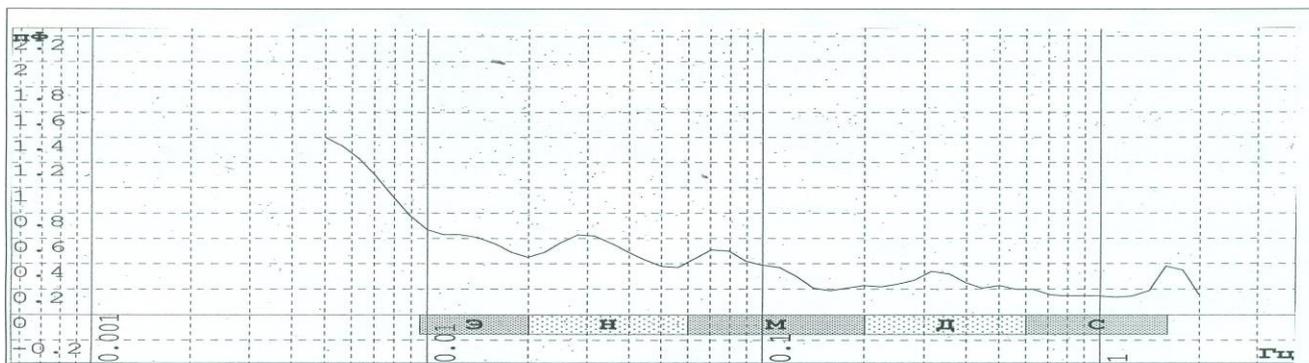
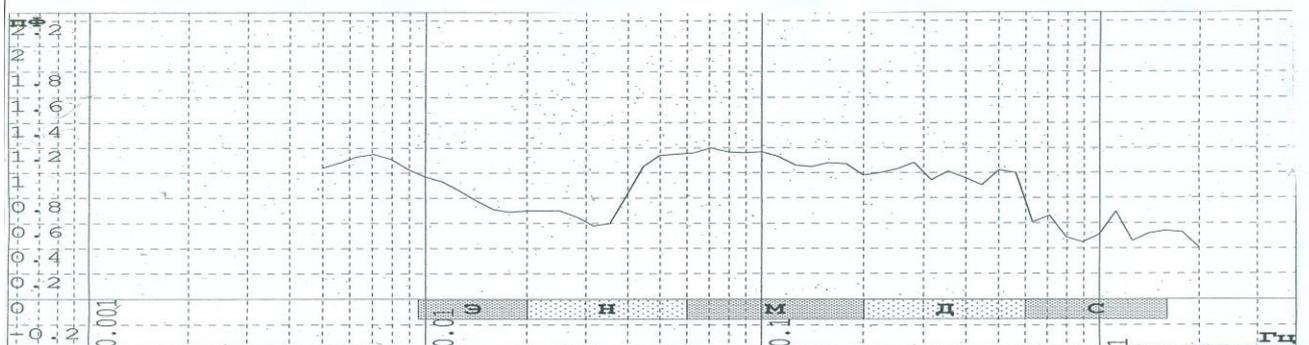


Рисунок 5.4 – Лазерная доплеровская флоуметрия верхних конечностей



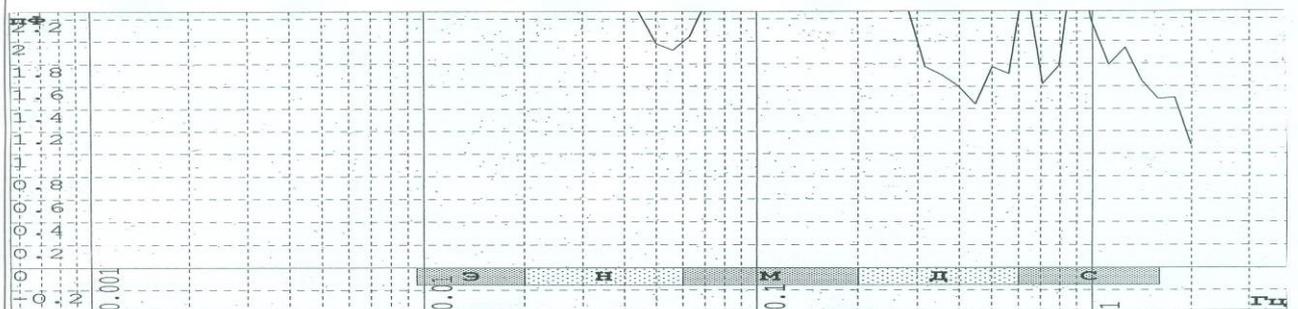
Вейвлет-анализ (КР) область: 2 палец правой кисти

Диапазон частот, Гц	Э 0,0095..0,02	Н 0,02..0,06	М 0,06..0,2	Д 0,2..0,6	С 0,6..1,6
F max	0,009	0,028	0,071	0,315	1,581
A max	0,710	0,630	0,510	0,340	0,380
Amax/3σ*100%	36,325	32,232	26,092	17,395	19,441
A max/M*100%	99,147	87,975	71,218	47,479	53,064



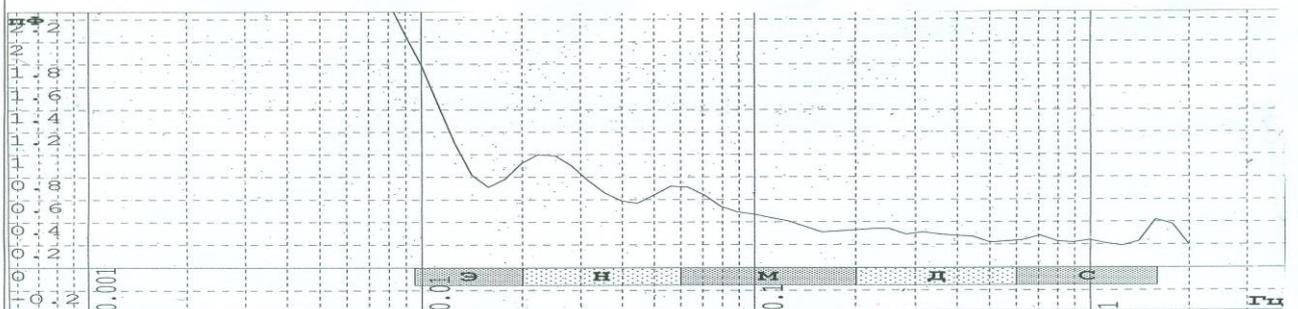
Вейвлет-анализ (КР) область: 5 палец правой кисти

Диапазон частот, Гц	Э 0,0095..0,02	Н 0,02..0,06	М 0,06..0,2	Д 0,2..0,6	С 0,6..1,6
F max	0,009	0,056	0,071	0,281	0,600
A max	0,990	1,150	1,200	1,080	0,770
Amax/3σ*100%	24,412	28,357	29,590	26,631	18,987
A max/M*100%	5,670	6,586	6,873	6,185	4,410



Вейвлет-анализ (КР) область: 5 палец левой кисти

Диапазон частот, Гц	Э 0,0095..0,02	Н 0,02..0,06	М 0,06..0,2	Д 0,2..0,6	С 0,6..1,6
F max	0,016	0,020	0,112	0,200	0,889
A max	4,400	3,770	3,950	2,720	2,830
Amax/3σ*100%	103,130	88,363	92,582	63,753	66,331
A max/M*100%	183,487	157,215	164,721	113,428	118,016



Вейвлет-анализ (КР) область: запястье левой кисти

Диапазон частот, Гц	Э 0,0095..0,02	Н 0,02..0,06	М 0,06..0,2	Д 0,2..0,6	С 0,6..1,6
F max	0,009	0,022	0,063	0,223	1,581
A max	1,920	1,000	0,710	0,340	0,420
Amax/3σ*100%	12,199	6,353	4,511	2,160	2,668
A max/M*100%	11,166	5,815	4,129	1,977	2,442

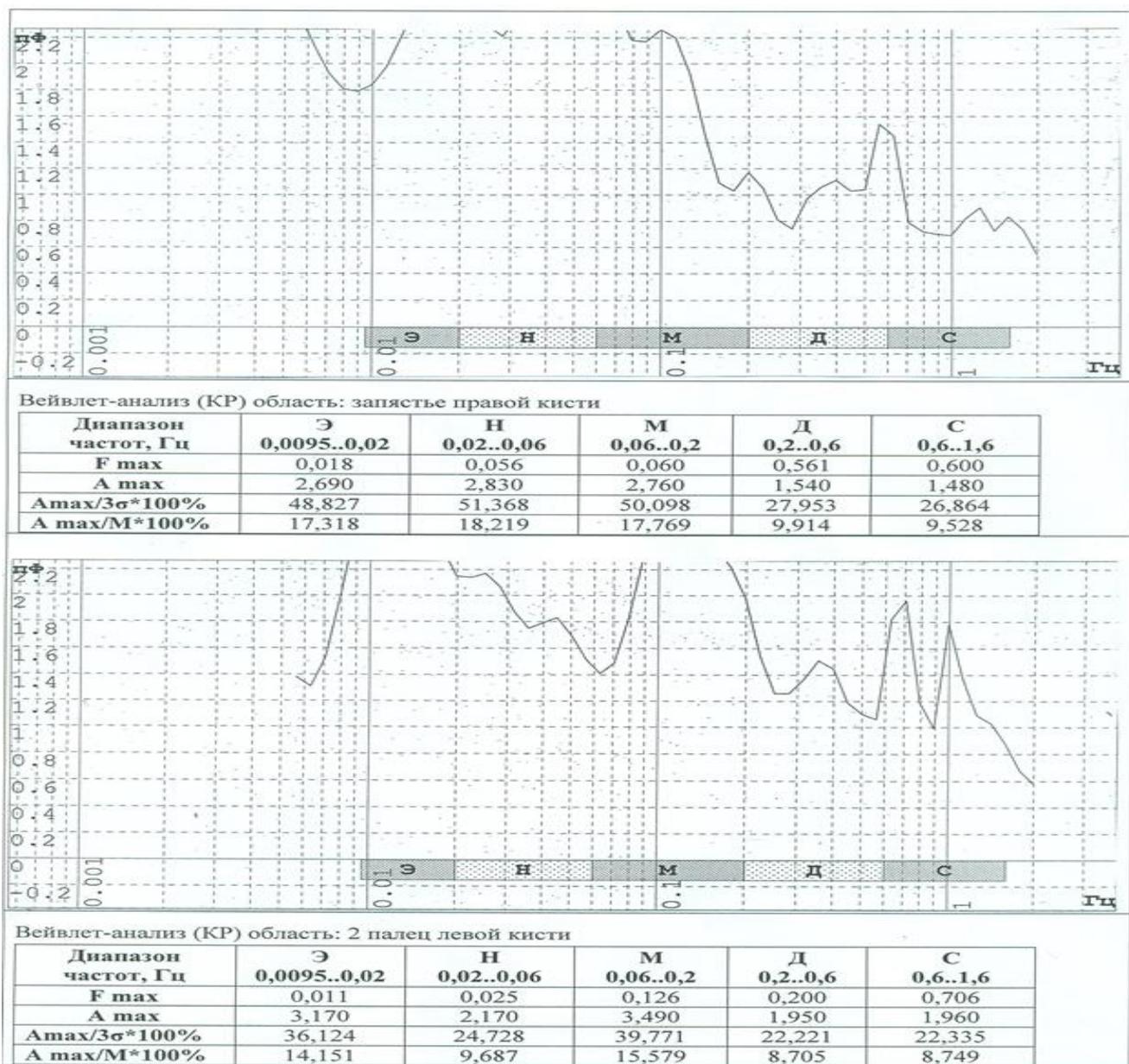


Рисунок 5.5 – Вейвлет-анализ данных лазерной доплеровской флоуметрии верхних конечностей

КСТ верхних конечностей – выявлено одновременное изменение всех порогов температурной чувствительности: повышение тепловых порогов и снижение холодových (графическое отображение представлено на рисунке 5.6). Полученные результаты свидетельствуют о смешанной дисфункции тонких чувствительных волокон.

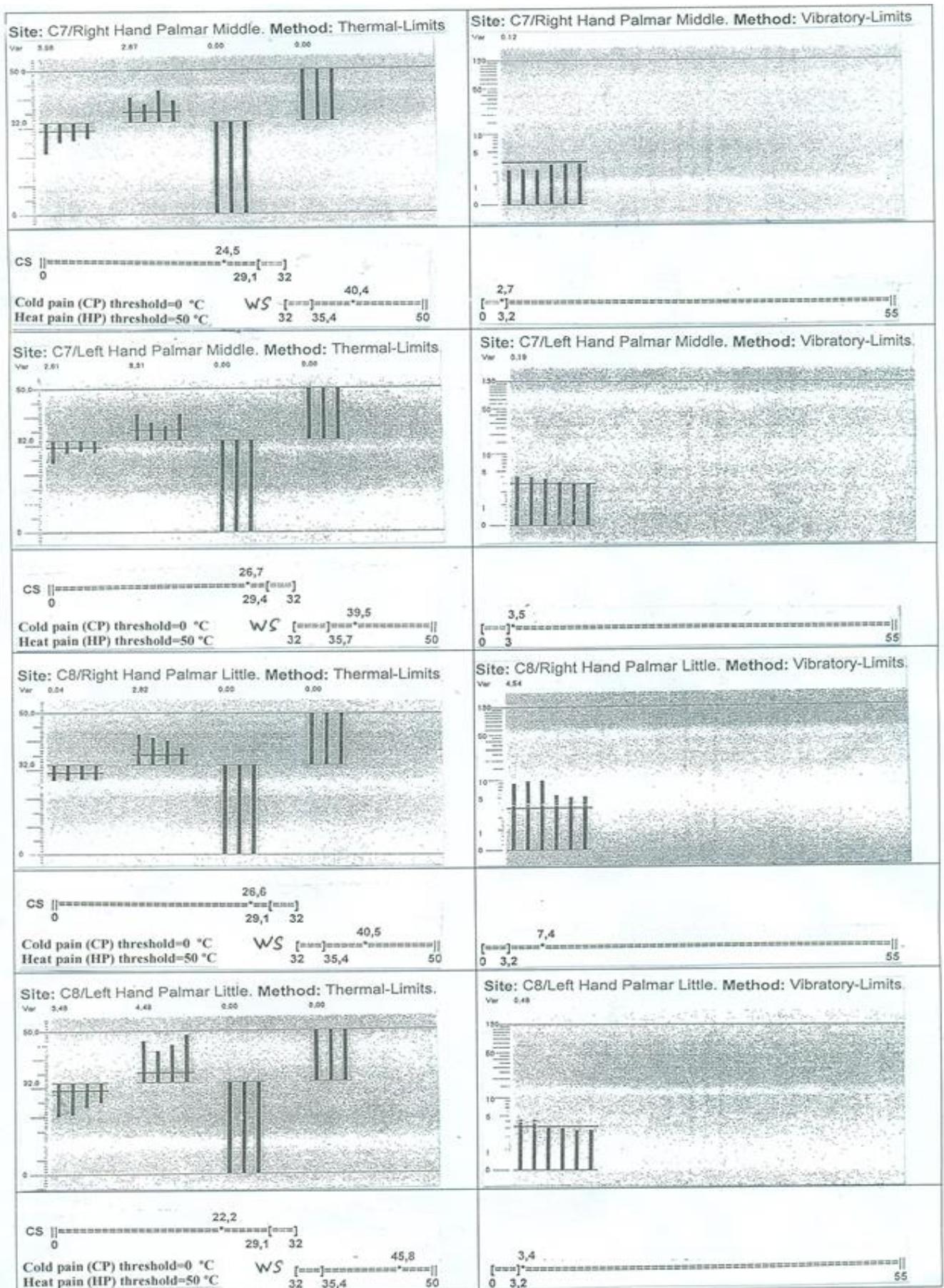


Рисунок 5.6 – Показатели КСТ-исследования до лечения

При оценке болевого синдрома получены следующие результаты: по ВАШ интенсивность боли составила 10 баллов, что расценивается как «сильная».

Выявлены дескрипторы боли: ноющий характер, сопровождается болезненным ощущением холода и парестезиями (в виде ощущения покалывания, онемения).

При оценке боли по опроснику DN 4 сумма составила 5 баллов, по опроснику PD сумма составила 20 баллов.

Течение боли характеризовалось, как болевые приступы с продолжающимися болями между приступами. В области боли: «средне» беспокоило «ощущение жжения» (3 балла) и «причиняло боль в этой области легкое давление, например пальцем» (3 балла), «сильно» «страдает от ощущения онемения» (4 балла) и отмечает «мгновенные, как электрический разряд, приступы боли» (4 балла), «очень сильно» «вызывают иногда болезненные ощущения холод или тепло» (5 баллов).

Таким образом, при анализе полученных данных выявлены следующие характеристики болевого синдрома: «высокая» интенсивность, позитивные сенсорные симптомы – спонтанная боль (болезненное ощущение холода) и парестезии (в виде покалывания, онемения) и негативные сенсорные симптомы (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что может свидетельствовать о вовлечении и спонтанной активности А-β афферентных волокон.

При анализе данных опросника DN 4 выявлено наличие нейропатического компонента, при анализе данных опросника PD выявлена «высокая вероятность наличия» нейропатического компонента боли.

С учетом особенностей анамнеза, жалоб, данных клинического осмотра и лабораторно – инструментального обследования был установлен диагноз основного заболевания: «Вибрационная болезнь второй степени: синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с ангиоспазмами пальцев рук, остеоартроз локтевых суставов (Rh первой-второй ст., ФН 0 ст.), эпикондилез плеч, миофиброз предплечий». Диагноз сопутствующего заболевания: «Дорсопатия на шейном и поясничном уровне».

Таким образом, при анализе полученных данных выявлены признаки периферических сосудистых и неврологических нарушений, в виде дистальной симметричной ПНП с вегетативным компонентом и ангиоспазмами пальцев рук в сочетании с признаками вертеброгенной патологии и патологии ОДА дегенеративно-дистрофического характера, в виде артралгического и вертебрального синдромов.

Выявлены следующие характеристики болевого синдрома: «высокая» интенсивность, наличие нейропатического компонента: позитивные сенсорные симптомы – спонтанная боль (болезненное ощущение холода) и парестезии (в виде ощущения ползания мурашек,

покалывания, онемения) и негативные сенсорные симптомы (пониженная чувствительность к уколу и прикосновению), что может свидетельствовать о вовлечении и спонтанной активности А-β афферентных волокон.

Данные нейрофизиологического исследования: ЭНМГ – выявлены признаки аксонального процесса (ПНП); и КСТ – выявлены признаки дисфункции миелинизированных А-δ и немиелинизированных волокон С-типа (изменение порогов температурной, вибрационной и болевой чувствительности), также свидетельствует о наличии признаков поражения соматосенсорной системы.

Нейропатический компонент болевого синдрома у данного больного, согласно международным критериям диагностики НБ (Treede et al., 2008), «достоверен».

Данному пациенту в связи с выявленными особенностями болевого синдрома с целью уточнения возможности целенаправленного воздействия на выявленный нейропатический компонент также был применен препарат прегабалин по схеме-внутри, независимо от приема пищи, начальная доза – 150 мг/сут., через 3 дня дозу была увеличена до 300 мг/сут.

Эффект терапии отмечается в уменьшении интенсивности боли и болезненного ощущения холода, что сопровождается изменением выраженности спонтанных компонентов болевого синдрома.

По ВАШ интенсивность боли составила 7 баллов, отмечается уменьшение боли. При оценке боли по опроснику DN 4 сумма составила 7 баллов, по опроснику PD сумма составила 16 баллов (таблица 5.6).

Течение боли характеризовалось, как болевые приступы с продолжающимися болями между приступами. В области боли: «незначительно» наблюдалось ощущение «жжения» (1 балл), «средне» отмечаются «мгновенные, как электрический разряд, приступы боли» (3 балла) и «причиняло боль в этой области легкое давление, например пальцем» (3 балла), «сильно» «вызывают иногда болезненные ощущения холод или тепло» (4 балла) и «страдает от ощущения онемения» (4 балла).

Таблица 5.6 – Динамика показателей оценки болевого синдрома по результатам шкал и опросников на фоне лечения

Опросники, баллы	До лечения	После лечения
DN 4	5	5
PD	20	16
ВАШ 1 (интенсивность боли сейчас, в настоящий момент)	10	7
ВАШ 2 (интенсивность наиболее сильного приступа боли за последние 4 недели)	10	7
ВАШ 3 (в среднем, насколько сильной была боль в течение последних 4 недель)	10	5

На фоне лечения отмечается изменение показателей порогов чувствительности и боли при КСТ исследовании (таблица 5.7; графическое отображение представлено на рисунке 5.7).

В приведенном клиническом примере также был продемонстрирован анализ болевого синдрома, позволяющий уточнить патогенетические механизмы формирования его проявлений, что явилось обоснованием выбора лечебной тактики для использования препаратов для лечения НБ.

Были продемонстрированы возможности ЛДФ для уточнения параметров микроциркуляции.

Таблица 5.7 – Динамика показателей КСТ на фоне лечения

Показатели КСТ	До лечения				После лечения			
	Правая кисть		Левая кисть		Правая кисть		Левая кисть	
	3 палец	5 палец	3 палец	5 палец	3 палец	5 палец	3 палец	5 палец
Холодовая чувствительность, °С	24,5	26,6	26,7	22,2	17,1	0	26,7	22,2
Тепловая чувствительность, °С	40,4	40,5	39,5	45,8	44,9	49,8	39,5	45,8
Холодовая боль, °С	0	0	0	0	0,3	0,5	0	0
Тепловая боль, °С	50	50	50	50	не определен	не определен	50	50
Вибрационная чувствительность	2,7	7,4	3,5	3,4	12,9	12,6	3,5	3,4

Примечание: холодная чувствительность, °С – диапазон нормы 29,4-32 (3 палец); 29,1-32 (5 палец); тепловая чувствительность, °С – диапазон нормы 32-35,7 (3 палец); 32-35,4 (5 палец); тепловая боль, °С – порог выше 45°С; вибрационная чувствительность – диапазон нормы 0-3 (3 палец); 0-3,2 (5 палец).

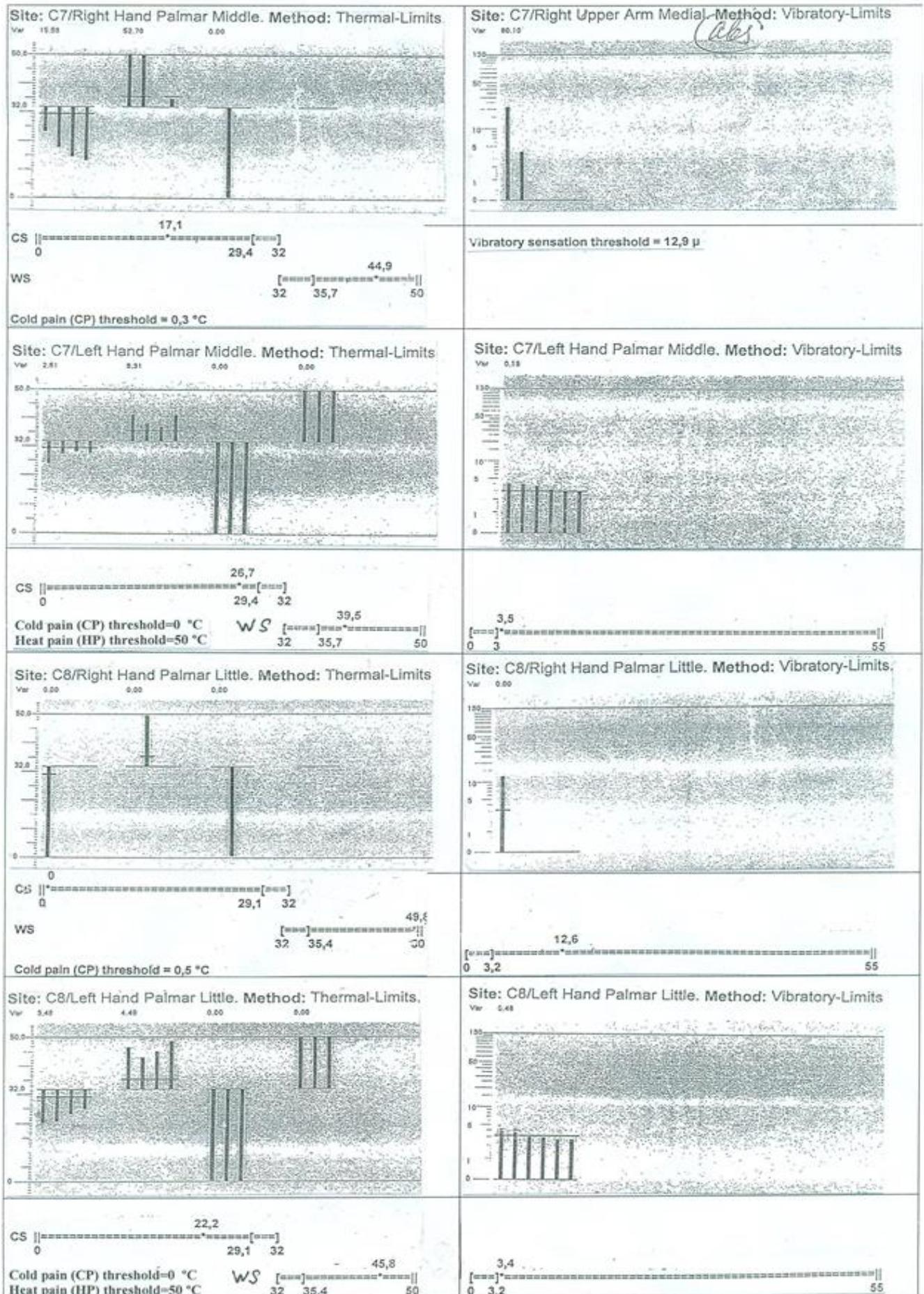


Рисунок 5.6 – Показатели КСТ-исследования после лечения

РЕЗЮМЕ

Выявленные в результате исследования клинические и нейрофизиологические особенности болевого синдрома у больных вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации обусловлены воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов, вызывающих повреждение структур периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, нарушение микроциркуляции. При анализе болевого синдрома верхних конечностей у больных виброопасных профессий выявленные признаки периферических сосудистых и неврологических нарушений, в виде дистальной симметричной полинейропатии с вегетативным компонентом и ангиоспазмами пальцев рук в сочетании с признаками вертеброгенной патологии и патологии опорно-двигательного аппарата дегенеративно-дистрофического характера, в виде артралгического и вертебрального синдромов на фоне повреждения структур соматосенсорной системы обуславливают патогенетические механизмы формирования ноцицептивной и нейропатической боли. Приведенные клинические примеры логично подтверждают результаты клинико-нейрофизиологического исследования. В частности, использованный с целью уточнения возможности целенаправленного воздействия на выявленный нейропатический компонент болевого синдрома препарат прегабалин, в приведенных клинических примерах показал свою эффективность, что позволяет рекомендовать расширение терапевтической тактики с включением средств для лечения нейропатической боли у больных с вибрационной болезнью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы особенно ощутимо поступательное развитие неврологии. На основании новых данных по анатомии, нейрофизиологии, нейрохимии изменяется отношение к, казалось бы, незыблемым основам неврологической семиотики и нозологии. Происходит пересмотр классификаций многих неврологических заболеваний. Так, в 2001 году была предложена классификация НБ, основанная на механизме возникновения (С.Л. Вулф, М.В. Мах М.В., 2001) [260], которая включает в себя не только поражение соматосенсорных путей, но и комплексный регионарный болевой синдром, фибромиалгию и даже поражение опорно-двигательного аппарата, сопровождающееся признаками гиперчувствительности (А.Б. Данилов, О.С. Давыдов, 2007) [28].

В 2014 г. в России среди хронических профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса, 37,51% занимает ВБ. При этом отечественными профпатологами до настоящего времени при диагностике ВБ от воздействия локальной вибрации, используется классификация, предложенная в 1963 г. Е.Ц. Андреевой-Галаниной и В.Г. Артамоновой, претерпевшая незначительные изменения в 1967, 1982, 1985 годах. В действующей классификации ВБ от воздействия локальной вибрации сохраняются основные синдромы: периферические сосудистые нарушения, в виде ангиодистонического синдрома, в том числе с ангиоспазмами пальцев рук и неврологические проявления – в виде ПНП (сенсорная или вегетативно-сенсорная форма) верхних конечностей [3, 5, 7, 10, 20, 46, 47, 50, 57, 91, 118, 124, 139].

В настоящее время в англо-американской литературе при определении вибрационного поражения верхних конечностей наиболее часто встречаются дефиниции «Hand-Arm Vibration Syndrome» (HAVS) и «Vibration White Finger,» (VWF), реже «white fingers» или «traumatic vasospastic disease», «Vibration Induced White Finger Disease» (VIWFD) [5, 20, 99, 150, 153, 159, 162-168, 170-173, 177, 178, 180, 182, 184, 185, 187, 190, 191, 193-200, 203, 206, 208-210, 213-216, 221, 222, 225-229, 231-239, 242-246, 248, 250, 252-257]. В России и за рубежом помимо сосудистых нарушений в виде вторичного синдрома Рейно (Raynaud's phenomenon secondary to hand-arm vibration syndrome), вибрационной ангиопатии описываются невральные поражения в виде вибрационно-обусловленной полинейропатии, мультифокальной нейропатии, мононевропатии [3, 5, 7, 17-20, 25, 35, 41, 48, 60, 61, 66,75, 76, 79, 84, 85, 89, 99, 102, 109, 120, 132, 147, 149, 150, 152, 167, 168, 180, 184, 185, 209, 210, 221, 235-239, 242, 250].

В основе международной диагностики клинических проявлений, обусловленных воздействием вибрации – Стокгольмская классификация (Stockholm Workshop scale, 1986 г.). В

данной классификации в зависимости от выраженности клинических проявлений выделены пять стадий сосудистых и четыре стадии сенсо-невральных расстройств с включением «нулевых» стадий для работающих в условиях вибрации с отсутствием клинических проявлений. Предложена «цифровая система» для определения симптомов побеления пальцев, вызываемых вибрацией. Клинические проявления оцениваются на каждой руке по специально разработанным протоколам и заполнением клише с подсчетом баллов. Каждой стадии соответствует определенное число баллов, суммированное на обеих руках. Перечислены обязательные дополнительные методы инструментального обследования, позволяющие проводить дифференциальный диагноз. Помимо «HAV syndrome» в перечень заболеваний вибрационной этиологии включен синдром запястного канала и достаточно редкий синдром – «syndrome hypothenar hammer» [5, 20, 99, 150, 152, 162, 163, 168, 171, 177, 178, 180, 181, 182, 184, 185, 187, 188, 190, 191, 194, 206, 210, 214, 225, 226, 231, 242, 248]. Несомненно, данная классификация направлена на раннюю диагностику и профилактику манифестных клинических проявлений. Кроме этого, она является документом для страховых компаний при определении размера компенсационных выплат.

Существуют различные данные о времени развития клинических проявлений. Так в Канаде (стране со схожими климатическими условиями) в Британской Колумбии необходимо 1000 часов вибрационной экспозиции, в то время как на Северо-Западных территориях Канады требуется 3 500 часов для обоснования компенсационных выплат. Японские специалисты отмечают, что HAVS появляются у лесных рабочих после 2000 часов работы, и период появления 1-х симптомов может колебаться от 6 недель до 14 лет [142, 153, 194, 197, 228].

Клинические признаки HAVS в тропических странах отличаются от таковых в странах с умеренным климатом [245]. Согласно данным эпидемиологических исследований: С. Astrom et al. (Швеция, 2006 г.) [197], L. Varregard et al. (Швеция, 2003 г.) [159], M. Bovenzi et al. (Италия, 1994, 2000 гг.) [166, 167], K. Palmer et al. и K.L. Mc Geoch et al. (Англия, 1998, 1999, 2005 гг.) [180, 200, 234], H. Anttonen и H. Virokannas et al. (Финляндия, 1995 г.) [257], K. Buhaug et al. (Норвегия, 2014 г.) [170], P.P. Narini et al. и C. Hill et al. (Канада, 1993, 2001 гг.) [153, 228], проведенных в странах с умеренным климатом, распространенность неврологических симптомов составляет от 12,5% до 78,2%. По данным, опубликованного группой авторов из Малайзии и Японии [245], метаанализа исследований клинических признаков вибрационного воздействия, проведенных в тропических странах S.M. Mirbod et al. (Япония, 1997, 1999 гг.) [197], J.-Y. Jang et al. (Корея, 2002 г.) – распространенность неврологических симптомов в виде покалывания и онемения пальцев колеблется от 18% до 68% в условиях тропического климата, при этом не отмечается явлений ангиоспазмов в виде «белых пальцев». Это обуславливает необходимость проведения сравнительного исследования с целью определения фактических

различий в клинических особенностях «HAVS» между странами умеренного и тропического климата, а также для получения кривой «доза-эффект», основанной на неврологическом компоненте «HAVS».

Имеется неоднозначное мнение о влиянии локальной вибрации на костно-артикулярные структуры верхних конечностей. С одной стороны, показано увеличение частоты патологических изменений мышц, других периартикулярных структур, повышение частоты лучезапястного и локтевого артроза и остеофитоза при воздействии низкочастотной вибрации (менее 50 Гц). С другой стороны, эти изменения расцениваются как «случайные» и неспецифические, не связанные с воздействием вибрации и (или) обусловлены тяжелой ручной работой и носят инволютивный характер. В некоторых странах, включая Францию, Германию, Италию, заболевания суставов и костей у рабочих, использующих ручные вибрирующие инструменты, рассматриваются как профессиональные заболевания, а рабочие, получившие данные заболевания, получают компенсацию. При этом отсутствуют работы по эпидемиологическому анализу о влиянии локальной вибрации на заболевания ОДА с позиций доказательной медицины. Таким образом, большинство исследователей придерживаются мнения, что патология костно-мышечной системы – результат воздействия физического перенапряжения, сопровождающего работу с виброинструментом. Остается открытым вопрос о причинно-следственной обусловленности влияния локальной вибрации на развитие рентгеноморфологических изменений ОДА [5, 20, 40, 45, 99, 142, 181, 150, 197, 199].

В настоящее время болевые синдромы подразделяют на ноцицептивные (соматогенные, соматические), нейропатические (неврогенные) и дисфункциональные (в т. ч. психогенные). Часто по клинической структуре болевые синдромы бывают гетерогенными (смешанными). Патология ОДА, ее клинически «манифестные» формы сопровождаются преимущественно ноцицептивным характером болевого синдрома, хотя в последнее время появились единичные работы, подтверждающие наличие нейропатического болевого синдрома при воспалительных процессах в суставах [4, 8, 14, 15, 28-30, 39, 53, 54, 55, 62, 73, 80, 81, 133, 134, 154-156, 158, 161, 176, 192, 202, 211, 212, 223, 224, 240, 241, 249].

Имеются данные о поражении сенсорных нервных волокон, демиелинизации в дистальном или проксимальном участках нервов при воздействии локальной вибрации. Переохлаждение и физическое перенапряжение повышают риск поражения невралных структур. В настоящее время выбор лекарственных препаратов и немедикаментозных методов терапии боли во многом зависит не от ее локализации и интенсивности, а от патофизиологических механизмов ее формирования. Изучение механизмов боли не только является важным для понимания ее патофизиологии, но и позволяет определить стратегию лечения. Такой подход в выборе фармакологических препаратов получил название «механизм-

обоснованная терапия боли» (С.Ж. Woolf, 2004).

Диагностические трудности приводят к выбору неадекватного лечения. В настоящее время показано, что нестероидные противовоспалительные препараты практически неэффективны в терапии нейропатической боли, однако до 60% назначений приходится именно на них [73, 104].

Несмотря на распространенность клиники профессиональных полинейропатий, вопросы объективной диагностики остаются недостаточно изученными [9, 10, 18, 35, 41, 48, 60, 61, 66, 105, 109, 138, 140, 147, 149].

Таким образом, учитывая, что без изучения особенностей патогенеза и клинических проявлений ВБ поиск эффективных средств лечения и профилактики является крайне проблематичным, нами было проведено изучение характера болевого синдрома верхних конечностей рабочих, подвергающихся воздействию локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата.

Неврологами активно используются опросники для определения характера болевого синдрома и определения в его структуре нейропатического компонента. Использование их в клинике профессиональных заболеваний, где пациент мотивирован на связь имеющегося заболевания с условиями труда, имеет некоторые особенности. Вполне понятно, что пациент может просто положительно отвечать на все вопросы DN 4. Новые медицинские технологии (анкетные методы исследования, количественное сенсорное тестирование, лечение болевых синдромов антиконвульсантами), активно внедренные в некоторые области клинической практики, пока еще не получили широкого применения в медицине труда, в том числе, диагностике и лечении ВБ.

С учетом вышеизложенного, для более полного понимания причин и механизмов развития болевого синдрома верхних конечностей у рабочих виброопасных профессий необходимо проведение комплексного клинико-нейрофизиологического исследования. Поэтому нами была предпринята попытка изучения сопоставления показателей опросников с результатами объективных инструментальных методов обследования.

Следует отметить, что метод ЭНМГ прежде всего используется для определения состояния двигательных нейронов и, в меньшей степени, чувствительных и двигательных. Поскольку в последние годы практически не встречаются клинические формы с двигательными нарушениями (атрофиями, парезами), первоочередное значение имеет оценка состояния чувствительных волокон. Известно, что тепловая чувствительность в большей степени проводится по волокнам С-типа с некоторым участием волокон А-δ типа, холодная боль проводится комбинацией волокон С- и А-δ типа. Также большинство отечественных неврологов из-за различных причин нередко практически не используют в практической

деятельности арсенал инструментов для определения патологии различных сенсорных волокон, таких как монофиламент (для определения тактильной чувствительности), камертон 128 Гц (вибрационная чувствительность), цилиндра с металлическим и эбонитовым наконечниками (для измерения температурной чувствительности). Таким образом, если метод ЭНМГ незаменим при оценке уровня поражения и состояния крупных миелинизированных нервных волокон, он не может дать оценку поражения отдельных чувствительных волокон, выполняющих различные функции.

В имеющейся литературе нам также не встретилось данных по сопоставлению частоты выявленной вибрационной патологии с помощью данных методик с результатами современного диагностического компьютерного комплекса для КСТ. Количественная оценка чувствительности позволяет контролировать интенсивность подачи стимула и получить значение порога болевой, температурной и вибрационной чувствительности в параметрических единицах. Сравнение полученных значений с нормативными показателями позволяет количественно оценить состояние различных видов чувствительности, в том числе на субклинических стадиях.

Для решения поставленных задач были обследованы горнорабочие виброопасных профессий. Изучение уровней вибрации по представленным СГХ показало, что при работе с ручным виброопасным инструментом (перфоратором) генерировался широкий спектр частот – от 8 до 1000 Герц (Гц). Колебательная скорость превышала предельно-допустимые уровни с преобладанием колебательной энергии в низко- и среднечастотном диапазоне. Большинство шахтеров кроме локальной вибрации подвергались воздействию комплекса других физических факторов: шум, вынужденная рабочая поза, статическая нагрузка на мышцы плеча и плечевого пояса, пыль, локальные и общие охлаждения. Эти факторы могут способствовать более быстрому развитию ВБ [5, 20, 99].

Исследование проходило в два этапа. На первом этапе для изучения распространенности болевого синдрома верхних конечностей в условиях периодического медицинского осмотра было обследовано 250 стажированных горнорабочих (проходчики, бурильщики, горнорабочие очистного забоя), которые работают в условиях воздействия локальной вибрации, переохлаждения и физического перенапряжения. Анализировались основные характеристики данной патологии – онемение, боль и слабость. Средний стаж работы обследованных горнорабочих составлял $10,9 \pm 0,7$ лет, средний возраст $35,1 \pm 0,8$ года. Было выявлено, что среди горнорабочих онемение испытывали 35,6%, артралгии – 44,4%, слабость – только 0,8%. Причем, максимальное количество обследованных с жалобами, характерными для нейропатий верхних конечностей, находились в трудоспособном возрасте: 30-49 лет. При изучении

распространенности нейропатического болевого синдрома у 27 человек (14,2%) выявлен нейропатический компонент боли. Балл по опроснику DN 4 был «больше или равен 4».

На втором этапе в условиях НПО «Клиники неврологии» ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП» проводилось углубленное обследование с использованием современного диагностического оборудования – изучались клинические и нейро-физиологические характеристики болевого синдрома верхних конечностей у 176 больных мужчин виброопасных профессий. Для уточнения механизмов возникновения, т. е. является ли боль ноцицептивной, нейропатической или смешанной анализировались жалобы, история развития основного заболевания, особенности течения и др. Особое внимание уделялось характеристикам боли: локализации и субъективным характеристикам, длительности, периодичности. Всем больным проведено обследование неврологического статуса с использованием нейро-ортопедической методики, которая включала исследование активных и пассивных движений в суставах. Всем пациентам проводились рутинные пробы для клинической оценки состояния периферического кровотока: проба белого пятна, проба Боголепова, симптом Паля.

Выявленные в результате исследования клинические особенности вибрационной болезни у горнорабочих (периферические сосудистые и неврологические нарушения, в сочетании с костными и мышечно-дистрофическими изменениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) верхних конечностей), проявляющиеся болью и онемением рук, обусловлены воздействием комплекса неблагоприятных производственных факторов (локальной вибрации в диапазоне 8-1000 Гц с превышением ПДУ в низко- и среднечастотном диапазоне в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом), вызывающих повреждение структур периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, нарушение микроциркуляции. Данные нарушения верифицированы с использованием современных диагностических методов исследования.

При анализе жалоб, предъявляемых рабочими виброопасных профессий, 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.

Для оценки болевого синдрома на каждого больного заводилась клиническая анкета, включающая паспортную часть, описание субъективных характеристик (дескрипторов) болевого синдрома, оценивалась интенсивность каждого дескриптора по визуальной аналоговой шкале, локализация боли (в виде картинки). Все использованные тесты прошли процедуру валидации на русский язык. Опросник Douleur Neuropathique 4 questions (DN 4; D. Bouhassira et al., 2005) позволяет отличить нейропатическую боль от ноцицептивной в 86% случаев. Диагностический вопросник Pain Detect (PD) (R. Freynhagen R, et al., 2006) позволяет

классифицировать нейропатический компонент боли как «маловероятный», «вероятный» или «наиболее вероятный».

При анализе болевого синдрома анкетными методами интенсивность болевого синдрома по ВАШ характеризовалась высокими баллами и интерпретировалась как «сильная». Высокие значения показателей скрининговых опросников нейропатической боли DN4, PD свидетельствуют о высокой вероятности наличия нейропатического компонента боли. При анализе данных опросника DN 4 средний балл среди всех обследованных пациентов составил «4». У 169 из 178 обследованных (94,9%) более «4 баллов». 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. При анализе данных опросника 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. Выявлена достоверно значимая корреляционная связь между уровнем боли по ВАШ и опросниками PD ($r=0,603$; $p=0,001$) и DN4 ($r=-0,554$; $p=0,003$). Полученные данные об интенсивности и выраженности нейропатического компонента в структуре болевого синдрома верхних конечностей у больных виброопасных профессий и больных ВБ отличаются от результатов, полученных другими исследователями при изучении болевого синдрома (Сорокина Е.В., 2013; Морозова П.Н., 2015) [76, 120]. Данными исследователями проводилось изучение болевого синдрома у работников металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности, что предполагает воздействие вибрации, отличной по частотно-спектральным характеристикам и времени экспозиции, в том числе по комплексу сопутствующих производственных факторов. Особенности частотно-временных характеристик вибрационного воздействия обуславливают клинические особенности вибрационной патологии, в том числе болевого синдрома у исследуемых контингентов.

При ЭНМГ исследовании периферических нервов верхних конечностей у большинства обследованных выявлены признаки преимущественно аксонально-демиелинизирующем процесса (ПНП). При проведении КСТ отмечается изменение порогов температурной, вибрационной и болевой чувствительности, которые находятся в корреляционной зависимости с порогом боли: выявлено снижение порогов холодовой чувствительности и боли; повышение порогов тепловой чувствительности и боли. Наиболее выражено снижение порога холодовой чувствительности в области иннервации локтевых нервов, несколько больше справа. Повышение порога тепловой чувствительности также наиболее выражено в области иннервации локтевых нервов. Изменение восприятия как тепловых, так и холодных стимулов

объясняет явления холодовой гипералгезии и может свидетельствовать о повышении возбудимости высокопороговых немиелинизированных С-волокон. Данные ЭНМГ и КСТ свидетельствует о наличии признаков поражения соматосенсорной нервной системы.

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 $r=0,447$; $p=0,022$).

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о сложной структуре хронического болевого синдрома у больных ВБ, вызываемого воздействием локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата. Повреждение структур соматосенсорной системы и дегенеративно-дистрофические изменения ОДА у данной категории больных обуславливают смешанный характер болевого синдрома – патогенетические механизмы формирования ноцицептивной и нейропатической боли.

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 (локализации 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.

При этом болевой синдром характеризуется как интенсивный. Изменения периартикулярных структур обуславливают ее 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 невралгии от

воздействия локальной вибрации, клинически проявляющейся нейропатическим компонентом болевого синдрома.

Полученные данные позволили не только уточнить характер болевого синдрома верхних конечностей у пациентов с ВБ и показать частоту и значение его нейропатического и ноцицептивного компонентов, а также раскрыть характер патологии разных типов чувствительных волокон. Это является вкладом в представление о болевом синдроме при вибрационной патологии верхних конечностей, вызываемой воздействием локальной вибрации, физических перегрузок и охлаждающего микроклимата с учетом региональных особенностей производства.

Выявленные закономерности позволяют использовать патогенетически обусловленные и стратифицированные подходы «механизм-обоснованной терапии» болевого синдрома при разработке программ комплексного восстановительного лечения больных вибрационной болезнью и рекомендовать включение в лечебный комплекс средств терапии НБ согласно Российским методическим рекомендациям по диагностике и лечению нейропатической боли [Н.Н. Яхно с соавт., 2008].

Апробированные методики скринингового обследования и комплексного подхода к обследованию лиц виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей, в том числе больных ВБ, включающий неврологические и нейрофизиологические методы исследования с оценкой чувствительных нарушений и анализом характеристик болевого синдрома внедрены в практическое здравоохранение и 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» МЗ РФ, что подтверждено актами внедрения.

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 для терапии нейропатической боли.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

По теме диссертации опубликовано 20 печатных работ, в том числе 5 в международных англоязычных журналах, 1 информационно-методическое письмо. В журналах, включенных ВАК Минобразования РФ в «Перечень периодических научных изданий, рекомендуемых для публикации научных работ, отражающих основное научное содержание кандидатских диссертаций» опубликовано 3 работы.

1. Широков В.А. К вопросу о характере болевого синдрома при вибрационной болезни / В.А. Широков, **И.П. Кривцова**, Т.В. Макарь. – Материалы XIV Российской научно-практической конференции «Невропатическая боль» // Вертеброневрология. – 2008. – Т.15, № 1-2. – С.71.

2. **Кривцова И.П.** Нейропатический болевой синдром при вибрационной болезни / И.П. Кривцова. – Тезисы сессии молодых ученых «Вейновские чтения» 5 ежегодная конференция посвященная памяти академика А.М. Вейна. – 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. – Сборник тезисов к научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины». – СПб.: 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", 28-30 окт. 2009 г., Екатеринбург / под ред. С.В. Кузьмина». – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2009. – С.148 – 154.

5. **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. – Abstracts of Pain in Europe VI. 6th Congress of the European federation of IAPS Chapter (EFIC). Lisbon, Portugal September 9-12, 2009 // 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**. – Сборник тезисов Междорожной ОАО «РЖД» научно-практической конференции с всероссийским участием «Заболевания периферической нервной системы. Современные методы диагностики, лечения и реабилитации». 6 октября 2010 года Казань. – 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. October 29-November 1, 2010, Beijing, China. – 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». Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 19-20 мая 2011 года, Казань / 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: Материалы III научно-практической школы-конференции молодых ученых и специалистов научно-исследовательских организаций Роспотребнадзора (31 мая-2 июня 2011 г., Оболенск, Московская обл.) / Под ред. академика РАМН Г.Г. Онищенко, доктора мед. наук, профессора. 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 – Материалы X Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье» Москва, 6-8 декабря 2011 г. – 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. – № 09 (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**. – Материалы XI Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». Москва, 27-29 ноября 2012 г. – М.: ФГБУ «НИИ МТ» РАМН, 2012. – С. 261-263.

17. Shirokov V. Qualitative and quantitative characteristics of pain syndrome / V. Shirokov, H. Bahtereva, **I. Krivtsova**, J. Zakharov. – Conference on Occupational Health and Safety: From policies to Practice [Riga, December 6-7, 2012]. – 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. – Материалы XIX Российской научно-практической конференции с международным участием «Боль: междисциплинарная проблема» 15-17 мая 2013 г. Екатеринбург. – 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 И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

М-ответ	–	амплитуда моторного ответа
Ад	–	амплитуда дыхательных колебаний
Ам	–	амплитуда миогенных колебаний
Ан	–	амплитуда нейрогенных колебаний
Ап	–	амплитуда пульсовых колебаний
АСЛО	–	антистрептолизин О
ВАК	–	Высшая аттестационная комиссия
ВАШ	–	визуальная аналоговая шкала (или визуально-аналоговая шкала; англ. Visual analog scale, VAS)
ВБ	–	вибрационная болезнь
ВОЗ	–	Всемирная организация здравоохранения (англ. WHO)
ГРОЗ	–	горнорабочий очистного забоя
Гц	–	герц
дБ		децибел
ЖКТ	–	желудочно-кишечный тракт
ИСО	–	международная организация по стандартизации (англ. ISO)
кг	–	килограмм
КИН	–	компрессионно-ишемическая нейропатия (невропатия)
КСТ	–	количественное сенсорное тестирование
ЛДФ	–	лазерная доплеровская флоуметрия
МЗ	–	Министерство здравоохранения (или Минздрав); 21 мая 2012 г. преобразовано из Министерства здравоохранения и социального развития (или МЗ СР; Минздравсоцразвития)
МКБ-10	–	международная классификация болезней 10-го пересмотра
МОТ	–	международная организация труда (англ. ILO)
М-ответ	–	амплитуда моторного ответа
мфс	–	межфаланговые суставы
МЭС	–	медико-экономический стандарт
НБ	–	нейропатическая боль
ОДА	–	опорно-двигательный аппарат
ПАС	–	периферический ангиодистонический синдром (верхних

		конечностей)
ПДК	–	предельно-допустимая концентрация
ПДУ	–	предельно-допустимый уровень
ПЗ ОДА	–	профессиональное заболевание опорно-двигательного аппарата (верхних конечностей)
ПМ	–	показатель микроциркуляции
ПМО	–	периодический медицинский осмотр
ПНП	–	полинейропатия (полиневропатия)
Пф. ед.	–	перфузионные единицы
РВГ	–	реовазография
РФ	–	Российская Федерация
с (или сек)	–	секунда
СанПиН	–	санитарно-эпидемиологические правила и нормативы
СГХ	–	санитарно-гигиеническая характеристика (условий труда)
СЗК	–	синдром запястного (карпального) канала; компрессионная нейропатия срединного нерва
СКК	–	синдром кубитального канала; компрессионная нейропатия локтевого нерва
СПИ (или СРВ)	–	скорость проведения импульса (или скорость распространения возбуждения)
СР	–	Синдром Рейно
СРВ афф.	–	скорость распространения возбуждения по афферентным (сенсорным, чувствительным) волокнам
СРВ эфф.	–	скорость распространения возбуждения по эфферентным (моторным, двигательным) волокнам
у.е.	–	условные единицы
ФБУН «ЕМНЦ ПОЗРПП»	–	Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора
ФЗ	–	Федеральный закон
ШОП	–	шейный отдел позвоночника
ЭНМГ	–	электронейромиография
°С	–	градус Цельсия
СР	–	порог холодовой боли (cold pain threshold)

CS	–	порог холодной чувствительности (cold sensation threshold)
DN 4	–	опросник Douleur Neuropathique en 4 questions
HP	–	порог тепловой боли (hot pain threshold)
HP	–	порог тепловой боли (hot pain threshold)
Kv,%	–	коэффициент вариации ПМ
PD	–	опросник Pain Detect (от англ. «pain detect» – оценка боли)
WS	–	порог тепловой чувствительности (warm sensation threshold)
δ	–	отклонение от среднего значения Пм

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович, С.Г. Типологические особенности показателей микроциркуляции у здоровых людей и больных артериальной гипертонией / С.Г. Абрамович, А.В. Машанская // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – № 2. – С.17-19.
2. Азовскова, Т.А. Болевой синдром в клинике вибрационной болезни и принципы его фармакотерапии / Т.А. Азовскова, Н.Е. Лаврентьева // Справочник врача общей практики. – 2013. – № 5. – С. 29-36.
3. Азовскова, Т.А. О современных аспектах диагностики и классификации вибрационной болезни / Т.А. Азовскова, Н.В. Вакурова, Н.Е. Лаврентьева // Русский медицинский журнал. – 2014. – № 16. – С. 1206-1209.
4. Алексеев, В.В. Современные представления и основные принципы терапии боли / В.В. Алексеев // Русский медицинский журнал, спец. выпуск «Болевой синдром». – 2011. – С. 6-11.
5. Андреева-Галанина, Е.Ц. Вибрационная болезнь / Е.Ц. Андреева-Галанина, Э.А. Дрогичина, В.Г. Артамонова. – Л.: Медгиз, 1961. – 174 с.
6. Антропов, А.А. Клинико-гигиеническая оценка сочетанного воздействия вибрации и фтора на горнорабочих флюоритовых шахт: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.07, 14.00.05 / Антропов Андрей Геннадьевич. – СПб., 1991. – 20 с.
7. Бабанов, С.А. Вибрационная болезнь: современное понимание и дифференциальный диагноз / С.А. Бабанов, Н.А. Татаровская // Русский медицинский журнал. – 2013. – Т. 21, № 35. – С. 1777-1985.
8. Баринов, А.Н. Алгоритмы диагностики и лечения невропатической боли при поражении периферической нервной системы / А.Н. Баринов, Л.Т. Ахмеджанова, К.А. Махинов // Русский медицинский журнал. – 2016. – № 3. – С. 154-162.
9. Балан, Г.М. Туннельные синдромы при вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации / Г.М. Балан, Р.Г. Черкасская, С.И. Родин // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1988. – № 12. – С. 15-18.
10. Бахтерева, Е.В. Диагностика и лечение компрессионных нейропатий верхних конечностей у работающих в неблагоприятных условиях труда: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.13 / Бахтерева Елена Владимировна. – Екатеринбург, 2006. – 170 с.
11. Болевой синдром в клинике вибрационной болезни / Г.Н. Лагутина, О.В. Скрыпник, О.П. Бобкова, И.Е. Рудакова и др. // Материалы X Всероссийского Конгресса «Профессия и здоровье». Москва, 6-8 декабря 2011г. / М., Дельта, 2011. – С. 266-268.

12. Большая советская энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, 1969-1978 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/130973/%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9>
13. Борзунова, Ю.М. Система оптимизированного применения методов физиобальнеотерапии в коррекции цереброваскулярных нарушений у больных вибрационной болезнью: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.11 / Борзунова Юлия Милославовна. – М., 2014. – 48 с.
14. Быков, Ю.Н. Дифференциальная диагностика невропатической боли / Ю.Н. Быков, А.Н. Калягин // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2015. – № 1. – С. 4-10.
15. Ван Роенн, Дж.Х. Диагностика и лечение боли / Дж.Х. Ван Роенн, Дж.А. Пейс, М.И. Преодер; пер. с англ. под ред. М. Л. Кукушкина. – М.: Издательство БИНОМ. – 2012. – 496 с.
16. Вербовой, А.Ф. Научные основы патогенеза остеопенического синдрома при различных формах производственных остеопатий: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.50 / Вербовой Андрей Феликсович. – Спб., 2002. – 40 с.
17. Вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации у горнорабочих в условиях Сибири и Севера / О.Л. Лахман, В.Г. Колесов, В.А. Панков и др.; под ред. В.С. Рукавишников. – Иркутск: НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН, 2008. – 208 с.
18. Возможности современной электрофизиологической диагностики полиневритического синдрома при вибрационной болезни / И.В. Бойко, Т.С. Скородумова, О.В. Бабанова и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 11. – С. 39-41.
19. Воробьева, Е.В. Особенности неврологических проявлений при вибрационной болезни от действия локальной и общей вибрации / Е.В. Воробьева, С.А. Бабанов // Новые медицинские технологии. – 2010. – № 7. – С. 43-49.
20. Гигиена труда: учебник / под ред. Н. Ф. Измерова, В. Ф. Кириллова. – М., 2010. – 592 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://vmede.org/sait/?id=Gigiena_truda_izmerov_2010&menu=Gigiena_truda_izmerov_2010&page=16
21. Гигиеническая оценка условий труда и профилактика вибрационной болезни у горнорабочих перфораторного бурения при высокой обводненности и пониженной температуре воздуха: Методические рекомендации / Л.Я. Тартаковская, Г.Н. Самохвалова, Р.Г. Образцова, А.Г. Антропов и др. – Екатеринбург, 1995. – 15 с.
22. Гинзбург, М.Л. Лазерная доплеровская флоуметрия и спектрофотометрия в диагностике и оценке эффективности лечения микроциркуляторных нарушений у больных

вибрационной болезнью: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.50 / Гинзбург Моисей Львович. – М., 2005. – 140 с.

23. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц; пер. с англ. – М.: Практика, 1999. – 459 с.

24. Гоголева, О.И. Вибрационная болезнь у рабочих угольных шахт (клинико-гомеостатические и терапевтические аспекты): автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.05, 14.00.16 / Гоголева Ольга Ивановна. – Пермь, 2000. – 39 с.

25. Гормональные механизмы периферической невропатии при вибрационной болезни / В.Г. Колесов, Д.В. Русанова, О.Л. Лахман, А.В. Лизарев // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 10. – С. 16-21.

26. ГОСТ 12.1.012-2004. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2008. – 20 с.

27. Гусева, Н.Г. Кисти – зеркало феномена Рейно / Н.Г. Гусева // Consilium medicum. – 2005. – Т. 7, № 2. – С. 87-90.

28. Данилов, А.Б. Нейропатическая боль / А.Б. Данилов, О.С. Давыдов. – М. Боргес, 2007. – 192 с.

29. Данилов, А.Б. Типы и патофизиологические механизмы боли – значение для клинической практики / А.Б. Данилов // Manage pain. – 2014. – № 1. – С. 4-8.

30. Данилов, А.Б. Управление болью. Биопсихосоциальный подход / А.Б. Данилов, Ал.Б. Данилов. – М.: «АММ ПРЕСС», 2012. – 592 с.

31. Доэрти, М. Клиническая диагностика болезней суставов / М. Доэрти, Дж. Доэрти; пер. с англ. А.Г. Матвейкова. – Минск: Тивали, 1993. – 144 с.

32. Дружинин, В.Н. Оптимизация рентгенодиагностики изменений костно-суставного аппарата у работающих в условиях воздействия вибрации: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.07, 14.00.19 / Дружинин Валентин Николаевич. – М., 1996. – 48 с.

33. Едильбаева, Л.И. Оценка и управление профессиональным риском для здоровья работающих при подземной добыче хромовой руды: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Едильбаева Лаура Ибрагимовна. – Алматы, 2010. – 29 с.

34. Жеглова, А.В. Профессиональный риск и критерии нарушения здоровья работников горнорудной промышленности / А.В. Жеглова // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – №5. – С. 14-18.

35. Жулев, С.Н. Ранняя диагностика и лечение основных форм невропатий (диабетических, компрессионно-ишемических, вибрационных): дисс. ... д-ра мед. наук: 14.01.11 / Жулев Сергей Николаевич. – Спб., 2010. – 289 с.

36. Зайцев, В.М. Прикладная медицинская статистика: Учебное пособие / В.М. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.И. Маринкин. – Спб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2006. – 432 с.
37. Измеров, Н.Ф. Охрана здоровья работников: гармонизация терминологии, законодательства и практики с международными стандартами / Н.Ф. Измеров, Э.И. Денисов, Т.В. Морозова // Медицина труда и промышленная экология. – 2012. – № 8. – С.1-7.
38. Ильина, М.И. Пелоидоамплипульстерапия в лечении больных вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.13 / Ильина Марина Игоревна. – Пермь, 1999. – 23 с.
39. Камчатнов, П.Р. Лечебная тактика у больных с нейропатическим болевым синдромом / П.Р. Камчатнов // Справочник поликлинического врача. – 2007. – №2 (78). – С. 78-82.
40. Кармановская, С.А. Клинико-рентгенологическая и ультразвуковая характеристика костно-суставного аппарата при вибрационной болезни от локальной вибрации: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Кармановская Светлана Александровна. – Новосибирск, 2006. – 24 с.
41. Картапольцева, Н.В. Оценка клинико-функциональных изменений нервной системы при воздействии локальной вибрации и шума на работающих: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.50 / Картапольцева Наталья Валерьевна. – Иркутск, 2008. – 23 с.
42. Картапольцева, Н.В. Эффективность габапентина в лечении профессиональной полиневропатии / Н.В. Картапольцева, Д.В. Русанова, О.Л. Лахман // Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. – 2011. – Т. 111, № 1. – С. 88-90.
43. Качество жизни как дополнительный критерий оценки эффективности лечения пациентов с вибрационной болезнью / П.Н. Любченко, Е.В. Сорокина, Л.И. Дмитрук, Е.Н. Яньшина, О.В. Шуйская // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 7. – С. 9-11.
44. Кирьяков, В.А. Алекситимия у больных вибрационной болезнью / В.А. Кирьяков, А.В. Сухова // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 9. – С. 19-21.
45. Кирьяков, В.А. Костно-суставные изменения при воздействии локальной вибрации / В.А. Кирьяков, А.В. Сухова, Л.М. Сааркоппель // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 8. – С. 36-43.
46. Классификация вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации: Методические рекомендации. – М., 1985. – 29 с.
47. Клинико-организационные руководства по оказанию медицинской помощи больным профессиональными заболеваниями Свердловской области (территориальные стандарты): Сборник стандартов / под ред. д.м.н. В.Б. Гурвича, д.м.н. Н.А. Рослой – Екатеринбург: ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, 2011. – 244 с.

48. Клинико-электронейромиографические сопоставления при вибрационной болезни от локальной вибрации / А.А. Пенкович, В.В. Трошин, И.И. Бершова, Е.Н. Суетина // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 9. – С. 27-30.
49. Коневских Л.А. Влияние производственных условий на показатели качества жизни горнорабочих виброопасных профессий / Л.А. Коневских, И.С. Макогон // Уральский медицинский журнал. – 2010. – № 2. – С. 56-59.
50. Комлева, Л.М. Вибрационная болезнь в условиях современного производства / Л.М. Комлева, Л.А. Тарасова, И.Е. Рудакова // Врач. – 2001. – № 5. – С. 22.
51. Крупаткин, А.И. Клиническая нейроангиофизиология конечностей (периваскулярная иннервация и нервная трофика) / А.И. Крупаткин. – М.: Научный мир, 2003. – 328 с.
52. Крупаткин, А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: Руководство для врачей / под ред. А.И. Крупаткина, В.В. Сидорова. – М., 2005. – 256 с.
53. Кукушкин, М.Л. Клинические рекомендации. Болевой синдром: патогенез, клиника, лечение / М.Л. Кукушкин, Г.Р. Табеева, Е.В. Подчуфарова; под ред. акад. РАМН Н.Н. Яхно. – М.: ИМА-ПРЕСС, 2011. – 72с.
54. Кукушкин, М.Л. Хроническая боль / М.Л. Кукушкин // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2010. – № 3. – С. 80-86.
55. Кукушкин, М.Л. Этиопатогенетические принципы лечения хронической боли / М.Л. Кукушкин // Русский медицинский журнал. – 2007. – №15 (10). – С. 827-832.
56. Курьеров, Н.Н. Методические аспекты совершенствования и гармонизации требований к гигиенической оценке вибрации: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 14.02.04 / Курьеров Николай Николаевич. – Москва, 2010. – 24 с.
57. Лагутина, Г.Н. Классификация вибрационной болезни в современных условиях с точки зрения доказательной медицины: Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Связь заболевания с профессией с позиции доказательной медицины» / Г.Н. Лагутина. – Казань, 2011. – С. 107-110.
58. Лагутина, Г.Н. Диагностика болевого феномена в профпатологии / Г.Н. Лагутина, О.В. Скрыпник, О.П. Бобкова // Материалы XI Всероссийского Конгресса «Профессия и здоровье». Москва, 27-29 ноября 2012 г. / ФГБУ «НИИ МТ» РАМН. – М., 2012. – С. 286-288.
59. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови: методическое пособие для врачей / В.И. Козлов, Г.А. Азизов, О.Л. Гурова, Ф.Б. Литвин. – М.: РУДН ГНЦ лазер. мед., 2012. – 32 с.
60. Лахман, О.Л. Диагностическая значимость электронейромиографического обследования периферических нервов при воздействии вредных производственных факторов

(вибрация, ртуть, комплекс токсических веществ, выделяющийся на пожаре) метод рекомендации / О.Л. Лахман, Д.В. Русанова, Н.В. Картапольцева. – Ангарск, 2006 – 23 с.

61. Лахман, О.Л. Электронеуромиография в диагностике вибрационной болезни и профессиональной полиневропатии / О.Л. Лахман, Д.В. Русанова // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 6. – С. 43-47.

62. Левина, Г.Ю. Диагностика и лечение периферической нейропатической боли (обзор литературы) / Г.Ю. Левина, Ю.Н. Быков, А.С. Борисов // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2015. – № 1 (101) – С.72-76.

63. Левин, О.С. Полиневропатии: Клиническое руководство. / О.С. Левин. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агенство», 2011. – 496 с.

64. Лейдерман, Е.Л. Диагностика и физиотерапевтическое лечение болевого синдрома при плечевом эпикондилите: дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.13 / Лейдерман Елена Леонидовна. – Екатеринбург, 2008. – 123 с.

65. Любченко, П.Н. Нарушения в костях кистей при вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации следует считать патогенетическим признаком болезни / П.Н. Любченко, Ю.П. Евлашко, Л.И. Дмитрук // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – № 8. – С. 34-36.

66. Макогон, И. С. Изменения функционального состояния нервно-мышечного аппарата у горнорабочих виброопасных профессий с различным уровнем адаптации: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.02.04 / Макогон Ирина Сергеевна. – Екатеринбург, 2011. – 26 с.

67. Маколкин, В.И. Микроциркуляция в кардиологии / В.И. Маколкин, В.И. Подзолков, В.В. Бранько. – М., 2004. – 131 с.

68. Маринкин, И.О. Патоморфоз и современная эволюция профессиональных и производственно обусловленных заболеваний / И.О. Маринкин, Е.Л. Потеряева, Л.А. Шпагина и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 8. – С. 1-6.

69. Международная классификация болезней: Краткий вариант, основанный на Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10 пересмотра, принятой 43 Всемирной Ассамблеей Здравоохранения. – М., 1996. – 741 с.

70. Методика исследования вибрационной чувствительности человека для рук вибротестером ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН». МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ / Москва – 2004 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nv-lab.ru/issues.php?ID=6>

71. Метод лазерной доплеровской флоуметрии в кардиологии: Пособие для врачей / В.В. Бранько, Э.А. Богданова, Л.С. Камшилина и др. – М., 1999. – 48 с.

72. Метод лазерной доплеровской флоуметрии: Пособие для врачей / Сост.: В.И. Козлов, Э.С. Мач, Ф.Б. Литвин, О.А. Терман. – М., 2001. – 22 с.

73. Методические рекомендации по диагностике и лечению невропатической боли / под ред. акад. РАМН Н.Н. Яхно. – М.: Издательство РАМН. – 2008. – 28 с.
74. Микроангио- и висцеропатии при вибрационной болезни / Т.М. Сухаревская, А.В. Ефремов, Г.И. Непомнящих и др. – Новосибирск: Государственная медицинская академия МЗ РФ, Институт региональной патологической морфологии СО РАМН, НИИ гигиены МЗ РФ, 2000. – 238 с.
75. Множественные локальные поражения периферических нервов у рабочих с заболеваниями рук профессионального генеза / Н.П. Яньшин, П.Н. Любченко, Е.Н. Яньшина и др. // Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ медицины труда РАМН / Под ред. Акад. РАМН Н.Ф. Измерова. – М.: МГИУ, 2008. – С. 409-410.
76. Морозова, П.Н. Клинико-нейрофизиологические характеристики болевого синдрома в области верхних конечностей у больных вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.11 / Морозова Полина Николаевна. – Нижний Новгород, 2015. – 158 с.
77. Нарушение гормональной регуляции в патогенезе вибрационной болезни / Е.Л. Потеряева, М.И. Лосева, Т.И. Бекенева, А.Г. Таранов // Мед. труда и пром. экология. – 2001. – № 9. – С. 10-12.
78. Нарушение основных параметров стресс-реализующей системы при действии на организм локальной вибрации / Н.С. Давыдова, А.В. Лизарев, Е.А. Абраматец, Т.И. Ивановская // Медицина труда и промышленная экология. – 2003. – № 3. – С. 32-35.
79. Невропатии: Руководство для врачей / Под ред. Н.М. Жулева. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2005. – 416 с.
80. Невропатическая боль: клинические наблюдения / под ред. Н.Н. Яхно, В.В. Алексеева, Е.В. Подчуфаровой, М. Л. Кукушкина. – М.: Издательство РАМН, 2010. – 264 с.
81. Невропатическая боль при поражении периферической нервной системы: стратификация лечения / А.Н. Баринов, Н.К. Мурашко, Н.В. Терентьева, В.В. Яворский. // Медицинский совет. – 2013. – № 4. – С. 54-62.
82. Нейросенсорный анализатор модель TSA-II (опция вибросенсорный анализатор VSA-3000): Руководство пользователя.
83. Николаев, С.Г. Практикум по клинической электромиографии / С.Г. Николаев. – Иваново, 2003. – 264 с.
84. Николенко, В.Ю. Вибрационная болезнь вследствие локальной вибрации / В.Ю. Николенко // Therapia. Украинский медицинский вестник. – 2008. – №1(22) [Электронный

ресурс] – Режим доступа: <http://therapia.ua/therapia/2008/01/vibratsionnaya-bolezn-vsledstvie-lokalnoi-vibratsii>

85. Нурбаева, Д.Ж. Нейрофизиологические особенности профессиональной полиневропатии, обусловленной сочетанным воздействием локальной и общей вибрации: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.04 / Нурбаева Динара Жаслановна. – Иркутск, 2013. – 23 с.

86. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015. – 206 с.

87. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 году: Государственный доклад. – Екатеринбург: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, 2015. – 252 с.

88. Отдаленные результаты программ восстановительной терапии больных вибрационной болезнью / И.А. Несина, А.В. Ефремов, Л.А. Шпагина и др. // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – № 4 (114). – С. 57-60.

89. Панков, В.А. Вибрационная болезнь от локальной вибрации: закономерности формирования, факторы риска: дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.07 / Панков Владимир Анатольевич. – Иркутск, 2002. – 46 с.

90. Панков В.А. Характеристика психологических особенностей работающих в контакте с локальной вибрацией (динамическое наблюдение) / В.А. Панков, М.В. Кулешова // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 1. – С. 1-5.

91. Пенкнович, А.А. О классификации вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации / А.А. Пенкнович, Л.Н. Пригода, Е.Н. Суетина // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – №7. – С. 29-31.

92. Первичная и вторичная профилактика от воздействия локальной вибрации у горнорабочих / Р.Г. Образцова, Г.Н. Самохвалова, М.И. Ильина и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – № 9. – С. 32-35.

93. Перспективы применения новых диагностических технологий в профпатологии / П.Н. Любченко, Е.Н. Яньшина, Л.И. Дмитрук и др. // Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ медицины труда РАМН / Под ред. Акад. РАМН Н.Ф. Измерова. – М.: МГИУ, 2008. – С. 199-200.

94. Попелянский, Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): руководство для врачей / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 672 с.

95. Посохин В.В. Сочетанные поражения периферической нервной системы от воздействия комплекса вредных производственных факторов / В.В. Посохин // Медицина труда и промышленная экология. – 2004. – №12. – С. 36-38.
96. Проблема адаптации и особенности формирования патологических нарушений в условиях Крайнего Севера / Л.А. Тарасова, Г.Н. Лагутина, Э.Ф. Шардакова и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 1996. – № 5. – С. 11-14.
97. Прокопенко Л.В. Гигиеническое нормирование производственных вибраций в современных условиях: Гармонизация отечественных и зарубежных подходов / Л.В. Прокопенко, О.К. Кравченко, Н.Н. Курьеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 9. – С. 1-9.
98. Профессиональная нейроортопедическая патология при воздействии вибрации и физических нагрузок / Г.Н. Лагутина, И.Е. Рудакова, В.В. Матюхин, Э.Ф. Шардакова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2006. – № 3. – С.87-89.
99. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н.Ф. Измерова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 784 с.
100. Профессиональный риск для здоровья работников. (Руководство) / Под ред. Н.Ф. Измерова, Э.И. Денисова. – М.: Тровант, 2003. – 448 с.
101. Профессиональный риск для здоровья рабочих горнорудной промышленности / Л.М. Сааркоппель, О.П. Рушкевич, В.А. Кирьяков и др. // Вестник РАМН. – 2005. – № 3. – С. 39-42.
102. Профессиональные заболевания от воздействия физических факторов. Патогенез, классификация, клиника, диагностика, лечение, медико-социальная экспертиза: Учебно-методическое пособие для врачей и студентов / С.В. Бобров, Л.Ю. Зюбина, С.В. Третьяков, О.Н. Герасименко; под ред. Л.Н. Шпагиной. – Новосибирск, 2007. – 54 с.
103. Региональные особенности состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 году (по материалам Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 году») – Екатеринбург: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области, 2015. – 62 с.
104. Результаты Российского эпидемиологического исследования распространенности нейропатической боли, ее причин и характеристик в популяции амбулаторных больных, обратившихся к врачу – неврологу / Н.Н. Яхно, М.Л. Кукушкин, О.С. Давыдов и др. // Боль. – 2008. – №3 (20). – С. 24-32.
105. Родин, С.И. Компрессионные невропатии верхних конечностей у шахтеров / С.И. Родин, О.В. Матвеева // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 6. – С. 31-34.

106. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки. Руководство Р 2.2.1766-03. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2004. – 24 с.
107. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. – 142 с.
108. Руководство по лабораторным методам диагностики / под ред. А.А. Кишкун. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – С. 201-214.
109. Русанова, Д.В. Электронейромиографическое исследование периферических нервов при вибрационной болезни / Д.В. Русанова, О.Л. Лахман // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2006. – № 3 (49). – С. 90-95.
110. Сааркоппель, Л.М. Региональные особенности состояния здоровья и профилактики профессиональной патологии рабочих горнорудной промышленности: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук: 14.00.50 / Сааркоппель Людмила Мейнхардовна. – М., 2005. – 48 с.
111. Сааркоппель, Л.М. Сравнительная оценка состояния здоровья рабочих горнорудной промышленности / Л.М. Сааркоппель // Медицина труда и промышленная экология. – 2007. – № 12. – С. 17-22.
112. Санадзе, А.Г. Клиническая электромиография для практических неврологов / А.Г. Санадзе, Л.Ф. Касаткина // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 64 с.
113. Сдвиг парадигмы в гигиене труда: прогнозирование и каузация как основа управления риском / Э.И. Денисов, Л.В. Прокопенко, Г.В. Голованева, И.В. Степанян // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 62-65.
114. Селезнева, О.А. Оценка гендерных особенностей вегето-сосудистой регуляции микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии / О.А. Селезнева // Ярославский педагогический вестник. – 2010. – № 2. – С. 96-100.
115. Системный подход к организации профилактики и лечения вибрационной болезни / А.А. Федоров, Ю.М. Борзунова, Г.Н. Самохвалова и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 2. – С. 23-25.
116. Скоромец, А.А. Нервные болезни: Учебн. пособие / А.А. Скоромец, А.П. Скоромец, Т.А. Скоромец. – Изд. 2-е, перераб. и доп.. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 552 с.
117. Скрябина, Е.Н. В. Значение реовазографии с холодной пробой для диагностики и лечения нарушений микроциркуляции / Е.Н. Скрябина, И.В. Грайфер, Е.В. Волковская // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2008. – №1. – С.135-138.
118. Следует ли считать нарушения опорно-двигательного аппарата рук при воздействии локальной вибрации патогенетическим признаком вибрационной болезни? / А.А.

Пенкнович, Л.Н. Пригода, Е.Н. Суетина, М.Л. Васильевых // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 7. – С. 37-40.

119. Смирнов, А.В. Рентгенологическая диагностика ревматических заболеваний / Ревматология. Национальное руководство; под ред. В.А. Насоновой, Е.Л. Насонова // М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – С. 720.

120. Сорокина, Е.В. Качество жизни и хронический болевой синдром при вибрационной болезни: дис. ... канд. мед. наук: 14.02.04 / Сорокина Елена Васильевна. – М., 2013. – 123 с.

121. Сраубаев, Е.Н. Оценка болевого синдрома у больных с сочетанной вертеброгенной патологией и вибрационной болезнью по данным Мак-Гиловского опросника / Е.Н. Сраубаев, М.Б. Отарбаева, Д.К. Карипбекова // Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ медицины труда РАМН / Под ред. Акад. РАМН Н.Ф. Измерова. – М.: МГИУ, 2008. – С. 312-313.

122. Суворов, Г.А. Оценка вероятности вибрационной болезни от действия локальной вибрации с учетом сопутствующих факторов / Г.А. Суворов, Э.И. Денисов, В.Г. Овакимов // Гигиена труда. – 1991. – № 5. – С. 6-9.

123. Сухова, А.В. профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата у рабочих горно-обогатительных комбинатов: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук: 14.02.04 / Сухова Анна Владимировна. – М., 2011. – 49 с.

124. Тарасова, Л.А. Современные формы вибрационной болезни, клиника, варианты течения / Л.А. Тарасова, Л.М. Комлева: Тез. докл. I Всерос. Съезда профпатологов. – Тольятти, 2000. – С. 283.

125. Татаровская, Н.А. Качество жизни пациентов с вибрационной болезнью / Н.А. Татаровская // Аспирантский вестник Поволжья. – 2014. – № 1-2. – С. 65-67.

126. Татаровская, Н.А. Современные представления о влиянии вибрационной болезни на формирование сердечно-сосудистых нарушений (обзор литературы) / Н.А. Татаровская // Аспирантский вестник Поволжья. – 2013. – № 5-6. – С. 72-74.

127. Флетчер, Р. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины / Р. Флетчер, С. Флетчер, Э. Вагнер / Пер. с англ. – М.: Медиа Сфера, 1998. – 352 с.

128. Формирование групп риска развития профессиональных заболеваний в ходе предварительных и периодических медицинских осмотров для проведения восстановительных мероприятий / А.Ю. Бушманов, А.С. Кретов, О.А. Касимова и др. // Саратовский научно-медицинский журнал – 2014. – №4. – С.754-758.

129. Функциональная диагностика нервных болезней. Руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 488 с.

130. Четукова, Д.Х. Особенности течения вибрационной болезни в зависимости от климато-географической зоны у рабочих Кабардино-Балкарской республики / Д.Х. Четукова, А.А. Савин // Врач-аспирант. – 2013. – Том 58, № 3.2. – С. 313-317.
131. Четукова, Д.Х. Основные методы диагностики вибрационной болезни в клинико-экспертной оценке / Д.Х. Четукова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3. – С.75 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-metody-diagnostiki-vibratsionnoy-bolezni-v-kliniko-ekspertnoy-otsenke>
132. Чудинова, О.А. Лечение больных вибрационной болезнью переменным магнитным полем и местными контрастными сероводородными ваннами: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.13. / Чудинова Ольга Алексеевна. – Пермь, 1994. – 20 с.
133. Чурюканов, М.В. Организация медицинской помощи пациентам с хроническими болевыми синдромами: системный подход, доказанная эффективность / М.В. Чурюканов // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2010. – № 4. – С. 52-56.
134. Чурюканов, М.В. Фармакорезистентная нейропатическая боль / М.В. Чурюканов, Е.В. Дорохов // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2013. – № 2. – С. 84-88.
135. Шавловская, О.А. Нарушение функции нейромоторного аппарата верхних конечностей, вызванное локальной вибрацией / О.А. Шавловская // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2015. – № 2. – С.67-74.
136. Шаова, Л.Т. Возможности количественного сенсорного тестирования для оценки соматосенсорного профиля при компрессионной радикулопатии на пояснично-крестцовом уровне и оценки эффективности прегабалина: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.06 / Шаова Лариса Теучежевна. – М., 2010. – 131 с.
137. Широков, В.А. Боль в плече: патогенез, диагностика, лечение: монография / В.А. Широков. – Екатеринбург: Издательство АМБ, 2011. – 284 с.
138. Широков, В.А. Диагностика и лечение профессиональных компрессионных нейропатий верхних конечностей: Пособие для врачей / В.А. Широков, Е.В. Бахтерева, М.А. Грановская. – Екатеринбург, 2004. – 12 с.
139. Шпагина, Л.Н. Сравнительный анализ клинических проявлений вибрационной болезни разной степени выраженности / Л.Н. Шпагина, В.В. Захаренков // Медицина труда и промышленная экология. – 2006. – № 6. – С. 20-23.
140. Щербенкова, А.Л. Особенности формирования синдрома запястного канала у машинистов электропоездов: автореф. дисс. канд. мед. наук: 14.03.03, 14.01.11 / Щербенкова Алина Львовна. – Москва, 2012. – 27 с.

141. Эндотелиальная дисфункция при вибрационной болезни: клинические и патогенетические аспекты / Л.А. Шпагина, О.Н. Герасименко, В.М. Чернышов, С.В. Третьяков. – Новосибирск: Сибмедиздат, 2004. – 148 с.

142. Энциклопедия МОТ по охране и безопасности труда на русском языке 4-е издание [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.safework.ru/encyclopaedia/>

143. Электронный интерактивный директорий-справочник «Оценка профессионального риска (ОПР)», одобренный на заседании Бюро Отделения профилактической медицины РАМН (постановление №18, протокол №6 от 13.05.2011) (под ред. академика РАМН Н.Ф. ИЗМЕРОВА и проф. Э.И. ДЕНИСОВА, разработка программ и платформы – доц. И.В. СТЕПАНЯН). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medtrud.com/>

144. Якупов, Р.Р. Исследование сегментарного и надсегментарного уровней нервно-мышечных поражений у лиц физического труда / Р.Р. Якупов, С.А. Галлямова, Р.Г. Нафиков // Медицина труда и промышленная экология. – 2010. – № 3. – С. 13-16.

145. Яньшина, Е.Н. Диагностическое значение соматосенсорных вызванных потенциалов при болевом синдроме у пациентов с вибрационными полиневропатиями. / Е.Н. Яньшина, Е.В. Сорокина, О.В. Гильванова // Материалы X Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье», М., 2011, с. 562-564.

146. Яньшина, Е.Н. Использование коротколатентных вызванных потенциалов в диагностике чувствительных нарушений при вибрационной болезни / Е.Н. Яньшина, Е.В. Сорокина // Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ медицины труда РАМН / Под ред. Акад. РАМН Н.Ф. Измерова. – М.: МГИУ, 2008. – С. 411-412.

147. Яньшина, Е.Н. Профессиональные вегетативно-сенсорные полиневропатии рук от воздействия локальной вибрации и физического напряжения у рабочих в условиях современного производства (клинико-физиологическое исследование): автореф. дисс. ... докт. мед. наук: 14.00.50 / Яньшина Елена Николаевна – М., 2005. – 47 с.

148. Яньшин, Н.П. Особенности нарушений сна, иммунитета, хронический болевой синдром у больных с профессиональными заболеваниями рук / Н.П. Яньшин // Медицина труда: Реализация глобального плана действий по здоровью работающих на 2008-2017 гг.: Материалы всероссийской конференции с международным участием, посвященной 85-летию ГУ НИИ медицины труда РАМН / Под ред. Акад. РАМН Н.Ф. Измерова. – М.: МГИУ, 2008. – С. 406-408.

149. Яньшин, Н.П. Электрофизиологические и инсомнические особенности у рабочих с профессиональной патологией рук: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.50 / Яньшин Николай Павлович. – М., 2007. – 24 с.

150. A critical review of evidence related to hand-arm vibration syndrome and the extent of exposure to vibration / Prepared by the Health and Safety Laboratory for the Health and Safety Executive 2015 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr1060.pdf>

151. A four-year follow-up study on subjective symptoms and functional capacities in workers using hand-held grinders / S.M. Mirbod, F. Akbar-Khanzadeh, M. Onozuka et al. // *Ind Health* 1999; 37: 415–25. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.pubfacts.com/detail/10547957/A-four-year-follow-up-study-on-subjective-symptoms-and-functional-capacities-in-workers-using-hand-h>

152. A review of the literature published since 2004 with potential relevance in the diagnosis of HAVS / Prepared by the Health and Safety Laboratory for the Health and Safety Executive 2009 (Published by the Health and Safety Executive 05/09) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr711.pdf>

153. Assessment of hand-arm vibration syndrome in a northern Ontario base metal mine / C. Hill, W.J. Langis, J.E. Petherick et al. // *Chronic Dis Can.* – 2001. – Vol. 22. – № 3-4. – P. 88-92.

154. Assessment of pain / H. Breivik, C. Borchgrevink, S.M. Allen et al. // *British Journal of Anaesthesia* – 2008. – 101 (1). – P. 17-24.

155. Attal, N. EFNS guidelines on pharmacological treatment of neuropathic pain / N. Attal // *Eur. J. Neurology.* – 2006. – Vol. 13. – P. 1153-1169.

156. Backonja, M. Gabapentin dosing for Neuropathic pain syndromes: a randomized, double-blinded, placebo – controlled trial / M. Backonja // *Pain.* – 2001. – Vol. 94. – P. 215-224.

157. Backnoja, M.M. Neuropathic pain questionnaire-short form / M.M. Backnoja, S.J. Krause // *Clin. J. Pain.* – 2003. – Vol. 19. – P. 315-316.

158. Baron, R. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment / R. Baron, A. Binder, G. Wasner // *Lancet Neurology.* – 2010. – Vol. 9 (Is. 8). – P. 807-819.

159. Barregard, L. Hand-arm vibration syndrome in Swedish car mechanics / L. Barregard, L. Ehrenstrom, K. Marcus // *Occup. Environ. Med.* 2003; 60: 287–94 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12660377>

160. Bouhassira, D. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4) / D. Bouhassira, N. Attal, H. Alhaar // *Pain.* – 2005. – Vol.114. – P. 29-36.

161. Bouhassira, D. Development and validation of the neuropathic pain symptom inventory / D. Bouhassira, N. Attal, J. Fermanian et al. // *Pain*. – 2004. – Vol.108. – P. 248-257.
162. Bovenzi, M. A follow up study of vibration induced white finger in compensation claimants / M. Bovenzi, A. Delia Vedova, C. Negro // *Occup Environ Med*. – 2005. – № 62. – P. 237-242.
163. Bovenzi, M. A longitudinal study of vibration white finger, cold response of digital arteries, and measures of daily vibration exposure / M. Bovenzi // *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. – 2010. – Vol. 83, № 3. – P. 259-272.
164. Bovenzi, M. Criteria for case definitions for upper limb and lower back disorders caused by mechanical vibration / M. Bovenzi // *Arch. Occup. Environ. Health*. – 2007. – Vol. 98, №2. – P. 98-110.
165. Bovenzi, M. Exposure-response relationship in the hand-arm vibration syndrome: an overview of current epidemiology research / M. Bovenzi // *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. – 1998. – Vol. 71, № 8. – P. 509-519.
166. Bovenzi, M. Hand-arm vibration syndrome and dose-response relation for vibration induced white finger among quarry drillers and stonecarvers. Italian Study Group on Physical Hazards in the Stone Industry / M. Bovenzi // *Occup Environ Med* 1994; 51: 603–11 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7951792>
167. Bovenzi, M. Vibration-induced multifocal neuropathy in forestry workers: electrophysiological findings in relation to vibration exposure and finger circulation / M. Bovenzi, F. Giannini, S. Rossi // *International Archives of Occupational and Environmental Health*. – 2000. – Vol. 73, № 8. – P. 519-527.
168. Brammer, A.J. Vibration-induced neuropathy. Detection by nerve conduction measurements / A.J. Brammer, I. Pyykkö // *Scand. J. Work Environ. Health*. – 1987. – Vol. 13, № 4. – P. 317-322.
169. Brevik, H. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment / H. Brevik, B. Collett, V. Ventafridda // *European Journal of Pain*. – 2006. – Vol.10 – P. 287-333.
170. Buhaug, K. Upper limb disability in Norwegian workers with hand-arm vibration syndrome / K. Buhaug, B.E. Moen, A. Irgens // *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2014, 9:5 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3926262/>
171. Characterization of frequency-dependent responses of the vascular system to repetitive vibration / K. Krajnak, G.R. Miller, S. Waugh et al. // *J. Occup. Environ Med*. – 2012. – Vol. 54, № 8. – P. 1010-1016.
172. Combined effects of noise, vibration and low temperature on the physiological parameters of labor employers / P.C. Chao, Y.J. Juang, C.J. Chen et al. // *Kaohsiung J. Med. Sci*. – 2013. – Vol. 29, № 10. – P. 560-567.

173. Dasgupta, A.K. Effects of vibration on the hand-arm system of miners in India / A.K. Dasgupta, J. Harrison // *Occup Med (Lond)* 1996; 46: 71–8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8672800>
174. Dependence of vascular damage on higher frequency component in rat tail model / S. Goenka, S.V. Peelukhana, J. Kim et al. // *Ind. Health.* – 2013. – Vol. 51, № 4. – P. 373-385.
175. Chong, M.S. Diagnosis and treatment of neuropathic pain / M.S .Chong, Z.H. Bajwa // *J. Pain Symptom Manage.* – 2003. – Vol.25, № 5.– P. 4.
176. Classification of Chronic Pain, Second Edition (Revised) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iasp-pain.org/PublicationsNews/Content.aspx?ItemNumber=1673>
177. Cooke, R.A. Hypothenar hammer syndrome: a discrete syndrome to be distinguished from hand arm vibration syndrome / R.A. Cooke // *Occup. Med. (Lond.)*. – 2003. – Vol.53, № 5. – P. 320-324. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.biowebspin.com/pubadvanced/article/12890831/>
178. Cooke, R.A. Thoracic outlet syndrome aspects of diagnosis in the differential diagnosis of hand arm vibration syndrome / R.A. Cooke // *Occup. Med. (Lond.)*. – 2003. – Vol.53, № 5. – P. 331-336.
179. Correlation between quantitative sensory testing and questionnaires on neuropathic pain for chronic ischemic pain in peripheral arterial disease / P.M. Lang, L.J. Rüger, T. Abahji et al. // *Surg Neurol.* – 2009 – Oct; 72(4):330-5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19280230?ordinalpos=2&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DefaultReportPanel.Pubmed_RVDocSum
180. Diagnostic criteria and staging of hand-arm vibration syndrome in the United Kingdom / K.L. Mc Geoch, I.J. Lawson, F. Burke et al. // *Ind. Health.* – 2005. – Vol. 43, № 3. – P. 527-534 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.jeremymiles.co.uk/mestuff/publications/p38.pdf>
181. Dupuytren’s contracture due to hand-transmitted vibration / Report by the Industrial Injuries Advisory Council in accordance with Section 171 of the Social Security Administration Act 1992 considering prescription for occupational chloracne. Presented to Parliament by the Secretary of State for Work and Pensions By Command of Her Majesty May 2014 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/308651/dupuytren-s-contracture-report.rtf
182. Ekenvall, L. Vibration white finger: A follow up study / L. Ekenvall, A. Carlsson // *Brit. J. Industr. Med.* – 1987. – Vol. 44, № 7. – P. 476-478.

183. Evidence for frequency-dependent arterial damage in vibrated rat tails / B.D. Curry, S.R. Govindaraju, J.L. Bain et al. // *Anat. Rec. A Discov. Mol. Cell. Evol. Biol.* – 2005. – Vol. 84, № 2. – P. 511–521.
184. Falkiner, S. Diagnosis and treatment of hand arm vibration syndrome and its relationship to carpal tunnel syndrome / S. Falkiner // *Aust. Fam. Physician.* – 2003. – Vol. 32, № 7. – P. 530-534.
185. Farkkila, M. Clinical neurological methods in the diagnosis of the hand arm vibration syndrome / M. Farkkila // *Scand. J. Work Environ. Health.* – 1987. – Vol.13, №4. –P. 367-369.
186. Frequency-dependent effects of vibration on physiological systems: experiments with animals and other human surrogates / K. Krajnak, D.A. Riley, J. Wu et al. // *Ind. Health.* – 2012. – Vol. 50, № 5. – P. 343-353.
187. Futatsuka, M. Blood pressure, flow, and peripheral resistance of digital arteries in vibration syndrome / M. Futatsuka, I. Pyykko, M. Farkkila // *Brit. J. industr. Med.* – 1983. – Vol.40, №4. – P.434-441.
188. Grading of sensorineural disturbances according to a modified Stockholm workshop scale using self-reports and QST / R. Lundström, T. Nilsson, M. Hagberg, L. Burström // *Int Arch Occup Environ Health.* – 2008 – Apr; 81(5):553-7. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17899160>
189. Greenstein, D. Acute vibration its effect on digital blood flow by central and local mechanisms / D. Greenstein, R.C. Kester // *Proc. Inst. Mex. Eng.* – 1992. – Vol. 206, №2. – P. 105-108.
190. Griffin, M.J. Dose response patterns for vibration induced white finger / M.J. Griffin, M. Bovenzi, C.M. Nelson // *Occup. Environ. Med.* – 2003. – Vol. 60, № 1. – P. 16-26.
191. Griffin, M.J. The diagnosis of disorders caused by hand transmitted vibration: Southampton Workshop 2000 / M.J. Griffin, M. Bovenzi // *Int. Occup. Environ. Health.* – 2002. – Vol.75, № 1 – 2. – P. 1-5.
192. Cruccu, G. Tools for Assessing Neuropathic Pain / G. Cruccu, A. Truini // *PLoS Med.*, 2009. – 6(4): e1000045. doi:10.1371/journal.pmed.1000045 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371%2Fjournal.pmed.1000045>
193. Hagberg, M. Clinical assessment, prognosis and return to work with reference to work related neck and upper limb disorders / M. Hagberg // *J. Ital. Med. Lav. Ergon.* – 2005. – Vol. 27, № 1. – P. 51-57. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%28Hagberg\[author\]%29%20AND%20Clinical%20assessment%20prognosis%20and%20return%20to%20work%20with%20reference%20to%20work%20related%20neck%20and%20upper%20limb%20disorders%20G%20Ital%20Med%20Lav%20Ergon\[title%2Fabstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=%28Hagberg[author]%29%20AND%20Clinical%20assessment%20prognosis%20and%20return%20to%20work%20with%20reference%20to%20work%20related%20neck%20and%20upper%20limb%20disorders%20G%20Ital%20Med%20Lav%20Ergon[title%2Fabstract)

194. Hand-arm vibration exposure and the development of vibration syndrome / K. Miyashita, K. Miyamoto, M. Kuroda et al. // [Nagoya J Med Sci](#). 1994 May; 57 Suppl:43-8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7708110>
195. Hand-arm vibration syndrome among a group of construction workers in Malaysia / A.T. Su, V.C. Hoe, R. Masilamani, A.B. Awang Mahmud // *Occup Environ Med*. – 2011. – Volume 68, № 1. – P.58-63. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://oem.bmj.com/content/68/1/58>
196. Hand arm vibration syndrome among quarry workers in Vietnam / M. Futatsuka, M. Shono, H. Sakakibara, P. Quoc Quan // *J Occup Health* 2005; 47: 165–70. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://joh.sanei.or.jp/pdf/E47/E47_2_11.pdf
197. Hand-arm vibration syndrome (HAVS) and musculoskeletal symptoms in the neck and the upper limbs in professional drivers of terrain vehicles – a cross sectional study / C. Aström, B. Rehn, R. Lundström et al. // *Applied Ergonomics*. – 2006. – Vol. 37, № 6. – P. 793-799.
198. Hand-arm vibration syndrome in South African gold miners / B. Nyantumbu, C.M. Barber, M. Ross et al. // *Occup Med (Lond)* 2007; 57: 25–9. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.researchgate.net/profile/James_Phillips2/publication/6859096_Hand-arm_vibration_syndrome_in_South_African_gold_miners/links/0c960528dba366532d000000.pdf/download?version=vtp
199. Hand-Arm vibration Syndrome / Report by Industrial Injuries Advisory Council in accordance with section 171 of the Social Security Administration Act 1992 reviewing the prescription of the vascular and sensorineural components of Hand-Arm vibration Syndrome [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/272090/6098.pdf
200. Hand transmitted vibration: occupational exposures and their health effects in Great Britain / K.T. Palmer, D. Coggon, H.E. Bendall et al. // Sudbury, Suffolk: HSE Books; 1999.
201. Hansson, P.T. Possibilities and potential pitfalls of combined bedside and quantitative somatosensory analysis in pain patients / J. Boivie, P. Hansson, U. Lindblom. – *Progression Pain Research and Management*. – 2006.
202. Jensen, M.P. Pain assessment in clinical trials / M.P. Jensen // *Quality of Life in Pain Treatment Amsterdam: Esvier*. – 2006.
203. Johnson, K.L. Development of a vibratory white finger prevention program for shipyard workers: An exploratory study / K.L. Johnson, J.C. Hans, M.A. Robinson // *American Journal of Preventive Medicine*. – 1996. – Vol. 12, № 6, P. 478-481.
204. Krause, S.J. Development of neuropathic pain questionnaire / S.J. Krause, M.M. Backnoja // *Clin. J. Pain*. – 2003. – Vol. 19. – P. 306-314.

205. In vivo analysis of skin microcirculation and the role of nitric oxide during vibration / S. Ishioka, H. Yokogawa, G. Nakagami et al. // *Ostomy Wound Manage* – 2011. – Vol. 57, № 9. – P. 40-47.
206. Lawson, I.J. Review of objective tests for the hand-arm vibration syndrome / I. J. Lawson, D. A. Nevell // *Occup. Med.* – 1997. – Vol. 47, №. 1. – P. 15-20.
207. Leffer, A.S. The influence of pain intensity on somatosensory perception in patients suffering from subacute/chronic lateral epicondylalgia / A.S. Leffer, E. Kosek, P. Hansson // *Eur. J. Pain.* – 2000. – Vol. 4. – P. 57-71.
208. Liapina, M. Pathophysiology of vibration-induced white fingers-current opinion: a review / M. Liapina, D. Tzvetkov, E. Vodenitchrov // *Cent. Eur. J. Public. Health.* – 2002. - Vol. 10, № 1-2. –P. 16-20.
209. Low myelinated nerve-fibre density may lead to symptoms associated with nerve entrapment in vibration-induced neuropathy / L.B. Dahlin, H. Sandén, E. Dahlin et al. // *Journal of Occupational Medicine and Toxicology.* 2014, – 9:7 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6673-9-7>
210. Lundstrom, R. Neurological diagnosis aspects of quantitative sensory testing methodology in relation to hand-arm vibration syndrome / R. Lundstrom // *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* – 2002. – Vol. 75, № 1-2. – P. 6877.
211. Luo, Z. Upregulation of dorsal rootganglion (alpha) 2(delta) calcium channel subunit and its correlation with allodynia in spinal nerve-injured rats / Z. Luo, S. Chaplan, E. Higuera // *J. Neurosci.* – 2001. – Vol. 21. – P. 1868-1875.
212. Macfarlane, G.J. Role of mechanical and psychosocial factors in the onset of forearm pain: prospective population based study / G.J. Macfarlane, I.M. Hunt, A.J. Silman // *Br. Med. J.* 2000. – Vol. 321. – P. 676-679.
213. Mahbub, M.H. Diagnosis of vascular injuries in hand-arm vibration syndrome / M.H. Mahbub, N. Harada // *International Archives of Occupational and Environmental Health.* – 2008. – Vol. 81. – P. 507-518. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://joh.sanei.or.jp/pdf/E53/E53_4_01.pdf
214. Matikainen, E. The effect of exposure to high and low frequency hand-arm vibration on finger systolic pressure / E. Matikainen, H. Leinonen, J. Juntunen // *Europ. J. Appl. Physiol.* – 1987. – Vol. 56, №4. – P.440-443.
215. Mason, H.J. Upper limb disability in HAVS cases – how does it relate to the neurosensory or vascular elements of HAVS? / H.J. Mason, K. Poole, J. Elms // *Occupational Medicine (Lond.).* – 2005. – Vol. 55, №5. – P. 389-392.
216. Mechanisms mediating vibration-induced chronic musculoskeletal pain analyzed in the rat / O.A. Dina, E.K. Joseph, J.D. Levine, P.G. Green // *J. Pain.* – 2010. – Vol. 11, № 4. – P. 369-377.

[Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S152659000900697X>

217. Merskey, H. Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Task Force on Taxonomy of the International Association for the Study of Pain / H. Merskey, N. Bogduk // IASP Press, Seattle, WA. – 1994. – 39-43

218. Mikol, D. Quantitative sensory testing with Von Frey monofilaments in patients with allodynia: what are we quantifying? / D. Mikol // Clin. J. Pharm. – 2008. – Vol. 24, № 5. – P. 463-436.

219. Moloney, N. An investigation of somatosensory profiles in work related upper limb disorders: a case-control observational study protocol / N. Moloney, T. Hall, C. Doody // BMC Musculoskelet Disord. – 2010 - Jan 30;11 (1):22. PMID: 20113518 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://images.biomedsearch.com/20113518/1471-2474-11-22.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIBOKHYOLP4MBMRGQ&Expires=1461628800&Signature=ckOp28kr2JJYHoguPf8dJKbhV9k%3D>

220. Montero Horns, J. Epidemiological study of prevalence incidence and neuropathic pain characterizaiton in neurologyunits / J. Montero Horns, E. Gutierrez-Rivas, C. Navarro // Neurologia. – 2005. – Vol.20, № 8. – P. 385-389.

221. Multifocal neural conduction impairment in forestry workers exposed and not exposed to vibration / F. Giannini, S. Rossi, S. Passero et al. // Clin. Neurophysiol. – 1999. – Vol. 110, № 7. – P. 1276-1283.

222. Neck and upper limb disorders caused by combined exposures to ergonomic risk factors and hand-transmitted vibration / M. Bovenzi, M. Mauro, F. Ronchese, F. Larese // G. Ital. Med. Lav. Ergon. 2008. – Vol. 30, №3. – P. 39-45.

223. Neuropathic Pain, Edited by Cyprian Chukwunonye Udeagha ISBN 978-953-51-0452-0 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bscw.rediris.es/pub/bscw.cgi/d4647595/NEUROPATHIC%20PAIN.pdf>

224. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes / R.D. Treede, T.S. Jensen, J.N. Campbell et al. // Neurology. 2008 Apr 29; 70(18):1630–5. Epub 2007 Nov 14. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18003941>

225. Nilsson, T. Neurological diagnosis: aspects of bedside and electrodiagnostic examinations in relation to hand arm vibration syndrome / T. Nilsson // Int. Arch. Occup. Environ. Health. 2002. – Vol.75, № 1-2. – P. 55-67.

226. Noel, B. Pathophysiology and classification of the vibration white finger / B. Noel // Int. Arch. Occup. Environ. Health. – 2000. – Vol. 73, № 3. – P. 150-155.

227. Noise and hand arm vibration exposure in relation to the risk of hearing loss / H. Petterson, L. Burstrom, M. Hadberg et al. // Noise Health. – 2012. – Vol. 14, № 59. – P. 159-165.

228. Occupational exposure to hand vibration in northern Ontario gold miners / P.P. Narini, C.B. Novak, S.E. Mackinnon, C. Coulson-Roos // *J Hand Surg Am* 1993; 18: 1051–8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0363502393904020>
229. Occupational hand-arm vibration syndrome in Korea / C. Yoo, J.H. Lee, C.R. Lee et al. // *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* – 2005. – Vol. 78, № 5. – P. 363-368. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.pubfacts.com/detail/15883818/Occupational-hand-arm-vibration-syndrome-in-Korea>
230. Pain DETECT: a new screening questionnaire to detect neuropathic components in patients with backpain / R. Freynhagen, R. Baron, U. Gockel, T. Tolle // *Curr. Med. Res. Opin.* – 2006. – Vol. 22. – P. 1911-1920.
231. Palmer, R.A. Vibration white finger / R.A. Palmer, J. Collin // *Br. J. Surg.* – 1993. – Vol.80. – №6. – P.705-709.
232. Petterson, H. Raynauds phenomenon among men and women with noise-inducent hearing loss in relation to vibration exposure / H. Petterson, L. Burstrom, T. Nisson // *Noise Health.* – 2014. – Vol. 16, № 69. – P. 89-94.
233. Portenoy, R. Development and Validation of a Neuropathic Pain Screening Questionnaire / R. Portenoy // *Pain.* – 2006. – Vol.1. – P. 285-292.
234. Prevalence and pattern of occupational exposure to hand transmitted vibration in Great Britain: findings from a national survey / K.T. Palmer, M.J. Griffin, H. Bendall et al. // *Occup Environ Med* 2000; 57: 218–28. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://oem.bmj.com/content/57/4/218.full>
235. Proceedings of the First American Conference on Human Vibration June 5-7, 2006 Waterfront Place Hotel Morgantown, West Virginia, U.S.A. (DHHS (NIOSH) Publication No. 2006-140 June, 2006 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2006-140/pdfs/2006-140.pdf>
236. Proceedings of the Second American Conference on Human Vibration Chicago, IL June 4–6, 2008. Information Circular 9513. DHHS (NIOSH) Publication No. 2009–145 June 2009 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/2009-145.pdf>
237. Proceedings of the Fourth American Conference on Human Vibration. Fostering Collaborative Academic, Clinical, and Industrial Research in Vibration Exposure and Control. June 13-15, 2012. The Hartford Hilton Hotel. Hartford, Connecticut, U.S.A.
[Электронный ресурс] – Режим доступа: http://minehealth.eu/wp-content/uploads/2013/09/R%C3%B6din-et-al_achv2012-proceedings.pdf

238. Proceedings of the Fifth American Conference on Human Vibration – June Proceedings of the Fifth American Conference on Human Vibration – June 10-13, 2014. University of Guelph. Guelph. Ontario, Canada [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.uoguelph.ca/achv5/files/ACHV%205%20Proceedings.pdf>

239. Proceeding of The Twelfth International Conference on Hand-Arm Vibration. – Canadian Acoustics. – 2011. – Vol. 39, № 2. – 140 p. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0ahUKEwicoK7O3KfMAhXEEiwKHx7DfIQFghDMAU&url=http%3A%2F%2Fjcaa.caa-aca.ca%2Findex.php%2Fjcaa%2Fissue%2Fdownload%2F249%2Fpdf_7&usg=AFQjCNEUaRbxQj6jR1V2gjbEihQOFwS1cQ&sig2=xRlw7pRWkjv_ch5H4gyrQg&cad=rjt

240. Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trails / R. Rolke, W. Magerl, K.A. Campbell et al. // European Journal of Pain. – 2006. – Vol.10. – P. 77-88.

241. Quantitative sensory testing in the German Research Network on Neuropathic Pain (DFNS): Standardized protocol and reference values / R. Rolke, R. Baron, C. Maier et al. // Pain 123 (2006) 231–243 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oliverfinlay.com/assets/pdf/rolke%20et%20al%20%282006%29%20quantitative%20sensory%20testing%20in%20the%20german%20research%20network%20on%20neuropathic%20pain%20%28dfns%29%20-%20standardized%20protocol%20&%20reference%20values.pdf>

242. Report from Occupational and Environmental Medicine no. 114 Diagnosis of injuries caused by hand-transmitted vibration – 2nd International workshop arranged by EU project VIBRISKS and Göteborg University Abstracts Göteborg, 6-7 September 2006 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.vibrisks.soton.ac.uk/publications/Bovenzi_Griffin_Hagberg%20HTVI2006%20abstracts.pdf

243. Sakakibura, H. Autonomic nervous activity during hand immersion in cold water in patients with vibration induced white finger / H. Sakakibura, J. Luo, S.K. Zhu // Ind. Health. – 2002. – Vol.40, № 3. – P. 254-259.

244. Sirtuin1 single nucleotide polymorphism (A2191G) is a diagnostic marker for vibration-induced white finger disease / S. Voelter-Mahlknecht, B. Rossbach, C. Schleithoff et al. // Clinical Epigenetics. 2012; 4(1): 18. Published online 2012 October 1. doi: 10.1186/1868-7083-4-18 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3475079/>

245. The Clinical Features of Hand-arm Vibration Syndrome in a Warm Environment – A Review of the Literature / A.T. Su, A. Darus, A. Bulgiba et al. // J Occup Health, 2012. – Vol. 54. – P. 349-360.

246. The diagnosis of disorders caused by hand -transmitted vibration: Southampton Workshop 2000. *Int Arch Occup Environ Health*, 2001, supplement, in press. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://resource.isvr.soton.ac.uk/HRV/VINET/pdf_files/Appendix_X5B.pdf
247. The effects of impact vibration on peripheral blood vessels and nerves / K. Krajnak, S. Waugh, C. Johnson et al. // *Ind. Health*. – 2013. – Vol. 51, № 6. – P. 572-580.
248. The Stockholm Workshop scale for the classification of cold-induced Raynaud's phenomenon in the hand-arm vibration syndrome (revision of the Taylor-Pelmeur scale) / G. Gemne, I. Pyykko, W. Taylor, P.L. Pelmeur / *Scand J Work Environ Health* 13 (1987) 275-278 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.sjweh.fi/download.php?abstract_id=2038&file_nro=1.
249. Uddin, Z. Pain Hypersensitivity: A Bio-Psychological Explanation of Chronic Musculoskeletal Pain and Underpinning Theory / Z. Uddin, J.C. MacDermid // *Pain Studies and Treatment*. – 2014. – Vol. 2. – P. 31-35 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://file.scirp.org/pdf/PST_2014041516074253.pdf
250. Upper limb disability and exposure to hand-arm vibration in selected industries. / RR667 Research Report // Prepared by the Health and Safety Laboratory for the Health and Safety Executive 2008. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk/Research/rrpdf/rr667.pdf>
251. Using screening tools to identify neuropathic pain / M.I. Bennett, N. Attal, M. M. Backonja et al. // *Pain* 127 (2007) 199–203. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.meduniwien.ac.at/phd-iai/fileadmin/ISMED/Literaturhinweise/Bennett_NeS_Screeningtools_review_Pain_07_127.pdf
252. Yamamoto, H. A study of the hand-arm vibration syndrome in Okinawa, a subtropical area of Japan / H. Yamamoto, K-C Zheng, M. Ariizumi // *Ind Health* 2002; 40: 59–62. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11926517>
253. Vibration causes acute vascular injury in two-step process: vasoconstriction and vacuole disruption / S.R. Govindaraju, J.L. Bain, T.J. Eddiger, D.A. Riley // *Anat. Rec. (Hoboken)*. – 2008. – Vol. 291, № 8. – P. 999-1006.
254. Vibration disrupts vascular function in a model of metabolic syndrome / K. Krajnak, S. Waugh, C. Johnson et al. // *Ind. Health*. – 2009. – Vol. 47, № 5. – P. 533-534.
255. Vibration from a riveting hammer causes severe nerve damage in the rat tail model / S.G. Raju, O. Rogness, M. Persson et al. // *Muscle Nerve*. – 2011. – Vol. 44, № 5. – P. 795-804.
256. Vibration injury damages arterial endothelial cells / B.D. Curry, J.L. Bain, J.G. Yan et al. // *Muscl. Nerve*. – 2002. – Vol. 25, № 4. – P. 527-534.

257. Virokannas, H. Vibration syndrome in railway track maintenance workers / H. Virokannas, H. Anttonen, J. Niskanen // *Cent Eur J Public Health* 1995; 3 Suppl: 109–12. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9150986>
258. Wild, P. Vibrotactile perception thresholds in four non exposed populations of working age / P. Wild, N. Massin, G. Lasfargues // *Ergonomics*. – 2001. – Vol. 15, № 44. – P. 649-657.
259. Woolf, C.J. Pain: moving from symptom control toward mechanism-specific pharmacologic management / C.J. Woolf // *Annals of Internal Medicine*. – 2004. – vol. 140, №6. – P. 441-451.
260. Woolf, C.J. Mechanism-based pain diagnosis: issues for analgesic drug development / C.J. Woolf, M.B. Max // *Anesthesiology* – 2001. – vol. 95. – P. 241-249.

Vibration magnitude m/s ²	40	800										
	30	450	900									
	25	315	625	1250								
	20	200	400	800								
	19	180	360	720	1450							
	18	160	325	650	1300							
	17	145	290	580	1150							
	16	130	255	510	1000							
	15	115	225	450	900	1350						
	14	98	195	390	785	1200						
	13	85	170	340	675	1000	1350					
	12	72	145	290	575	865	1150	1450				
	11	61	120	240	485	725	970	1200	1450			
	10	50	100	200	400	600	800	1000	1200			
	9	41	81	160	325	485	650	810	970	1300		
	8	32	64	130	255	385	510	640	770	1000	1200	
	7	25	49	98	195	295	390	490	590	785	865	
	6	18	36	72	145	215	290	360	430	575	720	
	5.5	15	30	61	12	180	240	305	365	485	605	
	5	13	25	50	100	150	200	250	300	400	500	
4.5	10	20	41	81	120	160	205	245	325	405		
4	8	16	32	64	96	130	160	190	255	320		
3.5	6	12	25	49	74	98	125	145	195	245		
3	5	9	18	36	54	72	90	110	145	180		
2.5	3	6	13	25	38	50	63	75	100	125		
2	2	4	8	16	24	32	40	48	64	80		
1.5	1	2	5	9	14	18	23	27	36	45		
1	1	1	2	4	6	8	10	12	16	20		
		15m	30m	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	
Daily exposure time												
	Above limit value										выше предельного значения	
	Likely to be above limit value										скорее всего, будет выше предельного значения	
	Above action value										значение выше уровня воздействия	
	Likely to be above action value										скорее всего, будет значение выше уровня воздействия	
	Below action value										значение ниже уровня воздействия	

Daily exposure time – ежедневное время экспозиции, час

Vibration magnitude – амплитуда вибрации, м/с²

Рисунок 1 – Калькулятор (Hand Arm Vibration Ready Reckoner) для расчета экспозиции в зависимости от уровней вибрации (приводится по www.hse.gov.uk/vibration/hav/readyreckoner.htm)

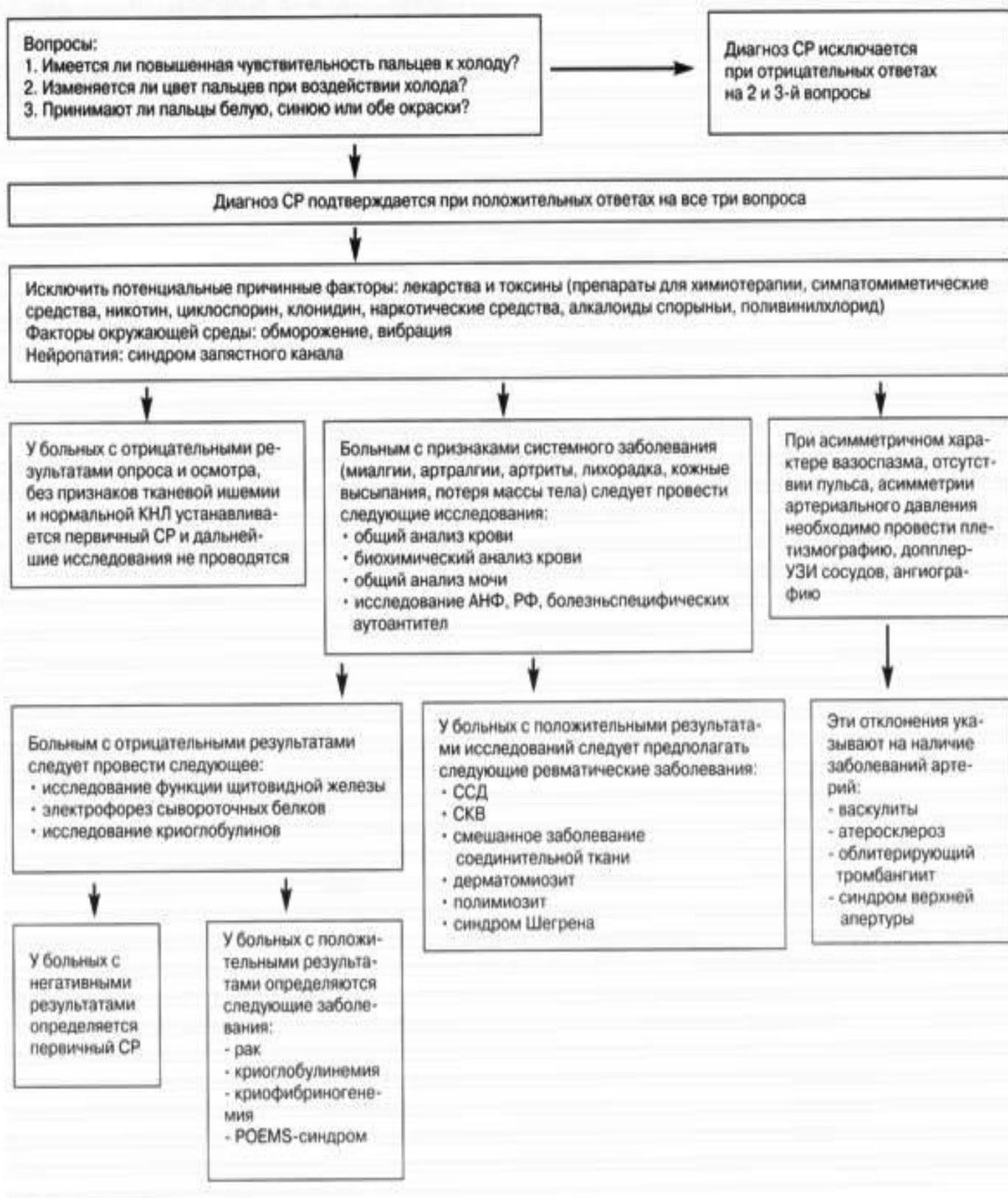


Рисунок 2 – Диагностический алгоритм синдрома Рейно (СР)

(приводится по Гусевой Н.Г., 2005; адаптировано по Wigloy F.M.N., 2002)

Таблица 1 – Примеры диагностических вопросников (адаптировано по Cruccu G. et al., 2009);

<http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000045>

Опросный лист	ID Pain	NPQ	PainDETECT	LANSS	DN4	StEP
Симптомы						
Непрекращающаяся боль						–
Пощипывание, покалывание (любые проявления дизестезии)	+	+	+	+	+	+
Удары током или стреляющая боль	+	+	+	+	+	
Жжение	+	+	+	+	+	–
Онемение	+	+	+		+	
Боль вызывается легким прикосновением	+	+	+	+		
Болезненное ощущение холода		+			+	–
Боль вызывается легким давлением			+			
Боль вызывается теплом или холодом			+			
Боль вызывается изменением погоды		+				
Боль поражает суставы	–					
Зуд					+	
Типичное развитие боли во времени (паттерн), ее усиление			+			–
Иррадиация боли			+			
Вегетативная симптоматика	+					
Медицинский осмотр						
Ненормальная ответная реакция на пониженную температуру (снижена или аллодиния)						+
Гипералгезия						+
Ненормальная ответная реакция на давление тупым предметом (снижена или вызывает боль)						+
Сниженная реакция на вибрацию						+
Аллодиния: боль от прикосновения кисточкой				+	+	–
Увеличение порога чувствительности к мягкому прикосновению					+	–
Увеличение порога чувствительности к уколу иглой				+	+	+
Тест на поднятие прямых ног						+
Изменения кожи						–

Знак «минус» (-) означает уменьшение баллов в опроснике

Опросник DN 4 (СОБЕСЕДОВАНИЕ С ПАЦИЕНТОМ)

Соответствует ли боль, которую испытывает пациент, одному или нескольким из следующих определений?

- | | Да | Нет |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ощущение жжения | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Болезненное ощущение холода | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Ощущение как от удара током | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Сопровождается ли боль одним или несколькими из следующих симптомов в области ее локализации?

- | | Да | Нет |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 4. Пощипыванием, ощущением ползания мурашек | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Покалыванием | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Онемением | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Зудом | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ОСМОТР ПАЦИЕНТА

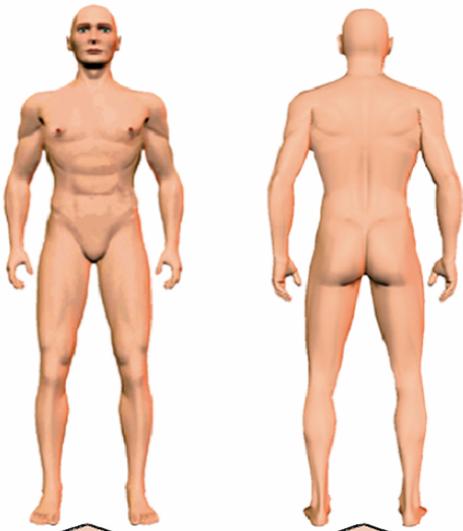
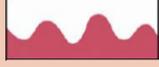
Локализована ли боль в той же области, где осмотр выявляет один или оба следующих симптома:

- | | Да | Нет |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 8. Пониженная чувствительность к прикосновению | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Пониженная чувствительность к покалыванию | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Можно ли вызвать или усилить боль в области ее локализации:

- | | Да | Нет |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 10. Проведя в этой области кисточкой | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Рисунок 3 – опросник DN 4

painDETECT®		ОПРОСНИК ПО БОЛИ												
Дата: _____	Пациент: Фамилия: _____	Имя: _____												
Как бы Вы оценили интенсивность боли, которую испытываете сейчас, в настоящий момент? <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table> боли нет максимальная		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Пожалуйста, заштрихуйте на рисунке одну область, где Вы испытываете наиболее сильную боль 	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Как бы Вы оценили интенсивность наиболее сильного приступа боли за последние 4 недели? <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table> боли не было максимальная		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
В среднем, насколько сильной была боль в течение последних 4 недель? <table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> </table> боли не было максимальная		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Отдает ли боль в другие области тела? да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> Если отдает, пожалуйста, укажите стрелочкой, в каком направлении.	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Отметьте крестиком картинку, которая наиболее точно отражает характер протекания боли в Вашем случае:														
	Непрерывная боль, немного меняющаяся по интенсивности	<input type="checkbox"/>												
	Непрерывная боль с периодическими приступами	<input type="checkbox"/>												
	Приступы боли без болевых ощущений в промежутках между ними	<input type="checkbox"/>												
	Приступы боли, сопровождающиеся болевыми ощущениями в промежутках между ними	<input type="checkbox"/>												
Испытываете ли Вы ощущение жжения (например, как при ожоге крапивой) в области, которую отметили на рисунке?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметное <input type="checkbox"/>	незначительное <input type="checkbox"/>	умеренное <input type="checkbox"/>	сильное <input type="checkbox"/>	очень сильное <input type="checkbox"/>									
Ощущаете ли Вы покалывание или пощипывание в области боли (как покалывание от онемения или слабого электрического тока)?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметное <input type="checkbox"/>	незначительное <input type="checkbox"/>	умеренное <input type="checkbox"/>	сильное <input type="checkbox"/>	очень сильное <input type="checkbox"/>									
Возникают ли у Вас болезненные ощущения в указанной области при легком соприкосновении (с одеждой, одеялом)?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметные <input type="checkbox"/>	незначительные <input type="checkbox"/>	умеренные <input type="checkbox"/>	сильные <input type="checkbox"/>	очень сильные <input type="checkbox"/>									
Возникают ли у Вас резкие приступы боли в указанной области, как удар током?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметные <input type="checkbox"/>	незначительные <input type="checkbox"/>	умеренные <input type="checkbox"/>	сильные <input type="checkbox"/>	очень сильные <input type="checkbox"/>									
Возникают ли у Вас иногда болезненные ощущения в указанной области при воздействии холодного или горячего (например, воды, когда Вы моетесь)?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметные <input type="checkbox"/>	незначительные <input type="checkbox"/>	умеренные <input type="checkbox"/>	сильные <input type="checkbox"/>	очень сильные <input type="checkbox"/>									
Ощущаете ли Вы онемение в указанной области?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметное <input type="checkbox"/>	незначительное <input type="checkbox"/>	умеренное <input type="checkbox"/>	сильное <input type="checkbox"/>	очень сильное <input type="checkbox"/>									
Вызывает ли боль легкое нажатие на указанную область, например, нажатие пальцем?														
совсем нет <input type="checkbox"/>	едва заметную <input type="checkbox"/>	незначительную <input type="checkbox"/>	умеренную <input type="checkbox"/>	сильную <input type="checkbox"/>	очень сильную <input type="checkbox"/>									
(заполняется врачом)														
совсем нет	едва заметное	незначительное	умеренное	сильное	очень сильное									
<input type="checkbox"/> x 0 = 0	<input type="checkbox"/> x 1 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 2 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 3 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 4 = <input type="text"/>	<input type="checkbox"/> x 5 = <input type="text"/>									
Общее количество баллов <input type="text"/> из 35														

R. Freynhagen, R. Baron, U. Gockel, T.R. Tölle, CurrMed Res Opin Vol 22, 2006, 1911-1920 © 2005 Pfizer Pharma GmbH, Pfizerstr.1, 76139 Karlsruhe, Germany

PD-Q - Russia/Russian - Final version - 25 Jun 07 - Mapi Research Institute.
 f:\institut\cultadap\project41011study41011final_versions\pd-qrusq.doc-25/06/2007

Рисунок 4 – Опросник Pain DETECT

Дата: _____

Пациент: _____

Фамилия: _____

Имя: _____

Пожалуйста, укажите общее количество баллов, которое Вы получили в опроснике по боли:

Общее количество баллов

Пожалуйста, подсчитайте количество баллов с учетом отмеченных типов боли, а также с учетом ответа на вопрос о распространении боли. Затем, суммируйте полученное число с общим количеством баллов, чтобы получить итоговое количество баллов:



Непрерывная боль, немного меняющаяся по интенсивности

0



Непрерывная боль с периодическими приступами

-1

если отмечена эта картинка, или



Приступы боли без болевых ощущений в промежутках между ними

+1

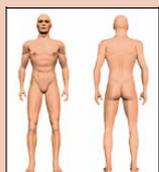
если отмечена эта картинка, или



Приступы боли, сопровождающиеся болевыми ощущениями в промежутках между ними

+1

если отмечена эта картинка



Боль отдает в другие области?

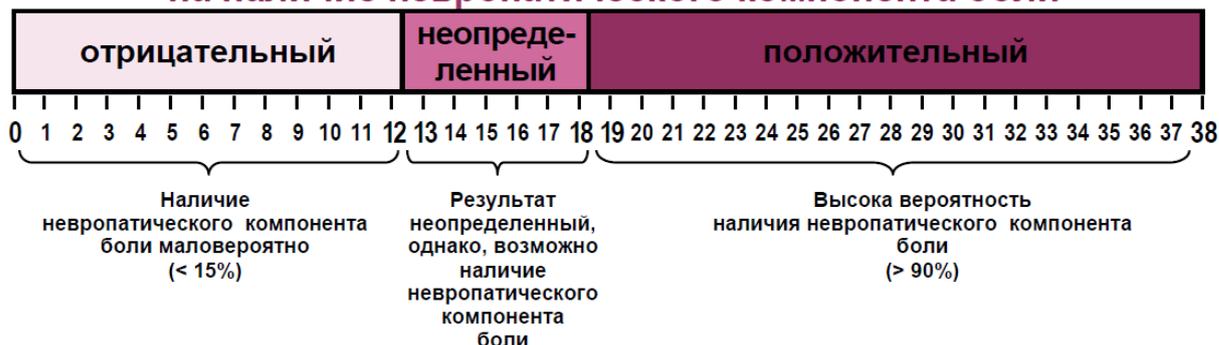
+2

если отдает

Итоговое количество баллов

Результаты обследования

на наличие невропатического компонента боли



Данный опрос не заменяет врачебной диагностики.
Он используется для обследования на наличие невропатического компонента боли.



Таблица 2 – Физиологические последствия боли (по Баринову А.Н., 2016)

Система	Ответ на боль
Респираторная	Повышение тонуса скелетных мышц. Снижение жизненной емкости легких
Эндокринная	Повышение секреции адренокортико- тропного гормона (АКТГ), кортизола, глюкагона, эпинефрина, альдостерона, антидиуретического гормона, катехола- минов и ангиотензина II. Снижение секреции инсулина, тестостерона
Сердечно- сосудистая	Повышение сократительной активности миокарда (под действием катехоламинов и ангиотензина II)
Иммунная	Лимфопения, подавление ретикулоэ- ндотелиальной системы, лейкоцитоз, снижение цитотоксичности Т-киллеров
Свертывающая си- стема крови	Повышение адгезии тромбоцитов, снижение фибринолиза, активация каскада коагуляции
Пищеварительная и мочеполовая	Повышение тонуса сфинктеров, снижение тонуса гладкой мускулатуры

Таблица 3 – Дифференциальная диагностика ноцицептивной, нейропатической и психогенной боли. Симптоматика при нейропатических болевых синдромах (по Баринову А.Н., 2016)

Характеристика	Ноцицептивная боль (вызванная физиологической активацией ноцицепторов)	Невропатическая боль (вызванная повреждением нервной системы)	Психогенная боль (вызванная психологически- ми факторами)
Тканевое повреждение	Есть	Необязательно	Нет
Соответствие степени повреждения	Соответствует	Не соответствует по времени или интенсивности	Нет
Локализация боли	Четкая (кроме висцеральных болей)	Область иннервации поражен- ного сегмента нервной системы	Плохо локализована
Чувствительные и (или) вегетативные нарушения	Нет	Локализованы в зоне боли	Нет
Характер боли	Острая, четко описывается пациентом, «привычная»	Необычные ощущения, описываемые аналогами	Чаще тупая, ноющая, с тру- дом описывается пациентом
Продолжительность боли	Соответствует длительности повреждающего воздействия	Хроническая, может быть рецидивирующей	Рецидивирующая
После заживления	Регрессирует	Продолжается	Продолжается
Механизм	Проведение нормального болевого импульса	Дисфункция ноцицептивной и антиноцицептивной систем	Нарушение стратегии преодоления боли

Симптомы	Негативные	Позитивные
Моторные	Парезы	Миокимии, дистония, фасцикуляции, усиление физиологического тремора
Сенсорные	Гипестезия, гипоалгезия	Боли
Вегетативные	Гипогидроз, вазопарез, отек, ухудшение роста волос, ногтей	Вазоконстрикция, усиление роста волос, ногтей, гипергидроз

Таблица 4 – Пороги вибрационной чувствительности практически здорового человека при исследовании вибротестером ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН» (приводится по методическим рекомендациям: методика исследования вибрационной чувствительности человека для рук вибротестером ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН», 2004)

Частота вибрации, Гц	Показатели вибрационной чувствительности в возрасте до 50 лет, дБ	Показатели вибрационной чувствительности в возрасте старше 50 лет, дБ
8	от –6 до +6	от –2 до +10
16	от –7 до +7	от –5 до +12
32	от –7 до +7	от –2 до +12
63	от –7 до +7	от –4 до +13
125	от –8 до +8	от –6 до +15
250	от –11 до +11	от –6 до +15
500	от –12 до +12	от –6 до +14

Таблица 5 – Средние значения изометрической силы некоторых мышечных групп в зависимости от возраста (по E. Asmussen, 1968)

Показатель (кг)	Возраст, лет									
	20		25		35		45		55	
	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.	муж.	жен.
Сила кисти (+16%)*	55,9	37,5	59,9	38,5	58,8	38,0	55,6	35,6	51,6	32,7
Сила разгибателей туловища (±16%)	81,6	56,6	87,4	58,3	90,7	59,2	89,8	57,7	85,7	49,1
Сила сгибателей туловища (±17%)	60,6	40,9	64,2	42,2	66,7	42,4	66,0	41,5	63,0	33,6
Сила разгибателей ног сидя (+18,5%)	295	214	310	225	312	212	296	197	263	162

* коэффициент вариации.

Таблица 6 – Классификация нервных волокон (приводится по Левину О.С., 2011)

Тип волокон	Диаметр (мкм)	Скорость проведения (м/с)	Функция
А-α (миелинизированные)	10-20	50-120	Двигательные волокна (α-мотонейроны) Сенсорные волокна: глубокая, тактильная чувствительность
А-β (миелинизированные)	5-12	25-70	Сенсорные волокна: глубокая (в том числе вибрационная) и тактильная чувствительность
А-γ (миелинизированные)	2-8	10-50	Двигательные волокна (γ-мотонейроны, интрафузальная иннервация) Чувствительные волокна проприорецепторов
А-δ (слабомиелинизированные)	1-5	3-30	Сенсорные волокна: тактильная, болевая, температурная чувствительность (восприятие холода)
В (слабомиелинизированные)	1-3	3-15	Вегетативные преганглионарные волокна
С (немиелинизированные)	1	2	Сенсорные волокна: болевая, температурная чувствительность (восприятие тепла) Вегетативные постганглионарные волокна

Таблица 7 – Краткий обзор методов оценки для каждого вида ощущений (приводится по Данилову А.Б, Давыдову О.С., 2007; адаптировано по Crucci G, Anand P, Attal N, Garcia-Larrea L, Naanpää M. et al., 2004)

Волокна	Ощущение	Метод оценки		
		клинический	КСТ	электрофизиологический
А-β	прикосновение	кусочек ваты	нити Фрея	исследование нервной проводимости, ССВП
	вибрация	камертон (128 Гц)	виброметр ¹	
А-δ	укол, острая боль	деревянная палочка	взвешенные иглы	ноцицептивный рефлекс, ЛВП
	холод	терморолик	термотест ²	
С	тепло	терморолик	термотест ²	ЛВП
	жжение	–	термотест ²	

Примечание: ¹– или другое устройство, обеспечивающее дифференциальное вибрационное раздражение;

²– или другое устройство, обеспечивающее дифференциальное термическое раздражение; КСТ – количественное сенсорное тестирование;

ССВП – соматосенсорные вызванные потенциалы;

ЛВП – лазерные вызванные потенциалы

Таблица 8 – Показатели микроциркуляции практически здоровых лиц по данным лазерной доплеровской флоуметрии (по Селезневой О.А., 2010)

Показатель		Мужчины	Женщины
ПМ (пф. ед.)		18,49 ±6,45	18,34±6,13
σ (пф. ед)		1,68±0,91	1,61±0,95
Kv (%)		12,13±6,99	7,04 ±4,22*
SO2 (%)		72,9±18,5	84,5±6,6*
Vr (%)		10,55±2,45	12,38±1,99
Э	Amax	1,23±0,69	0,73±0,35*
	(Amax/3σ)*100%	19,75±3,99	16,89±2,00*
	(Amax/M)*100%	7,04±4,66	3,62±2,08*
Н	Amax	1,08±0,54	0,67±0,18*
	(Amax/3σ)*100%	20,99±3,79	17,71±4,48*
	(Amax/M)*100%	6,73±4,60	3,91±1,54*
М	Amax	0,54±0,21	0,65±0,24
	(Amax/3σ)*100%	13,21±2,23	15,89±3,36*
	(Amax/M)*100%	4,02±2,25	5,12±3,18
Д	Amax	0,32±0,08	0,33±0,11
	(Amax/3σ)*100%	5,83±1,73	6,52±1,94
	(Amax/M)*100%	1,85±0,85	2,15±1,40
С	Amax	0,26±0,11	0,25±0,08
	(Amax/3σ)*100%	5,21±3,01	5,26±2,08
	(Amax/M)*100%	1,48±0,68	1,69±1,14
НТ (отн. ед)		1,71±0,36	1,86±0,42
МТ (отн. ед)		2,67±0,71	2,17±0,41*
ПШ (отн. ед)		1,42 ±0,34	1,09±0,14*
ΔПМ (%)		32,95±9,95	63,65±15,59*
Sm		4,55±1,4	4,23±0,64

Примечание: статистически значимые различия обозначены: * – при $p < 0,05$;

Amax – максимальная амплитуда, Amax /3σ – нормированная амплитуда, Amax /M – приведенная амплитуда

Муниципальное автономное учреждение
здравоохранения

"Городская клиническая больница №40"

620102 г. Екатеринбург, ул. Волгоградская,
д.189

Тел. 266-95-16, факс 240-76-34

Электронная почта: gkb40@gkb40.ur.ru

Утверждаю
Главный врач МАУ
«ГКБ №40»

А.И. Прудков

2013 г.



№ _____
На № _____ от _____

АКТ

внедрения в практику работы Городского Центра профпатологии МАУ «ГКБ №40» результатов информационно-методического письма «ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя – заведующий Городским Центром профпатологии Жилиякова Н.А. и членов комиссии,

удостоверяем, что материалы, изложенные научными сотрудниками и врачами ФБУН «Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора проф., д.м.н. В.А. Широковым, ст.н.с., к.м.н. Е.В. Бахтеревой, врачом И.П. Кривцовой, в информационно-методическом письме «ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ» внедрены в практику работы Городского Центра профпатологии МАУ «ГКБ №40» с января 2013 года.

В диагностическом и лечебном процессе используются результаты исследования, полученные авторами. В частности, выявление и анализ болевого синдрома верхних конечностей при проведении периодических медицинских осмотров, оценка эффективности лечения в условиях профпатологического отделения.

Предлагаемый метод позволяет получить более достоверную информацию о характере болевого синдрома верхних конечностей от воздействия неблагоприятных производственных факторов. Полученные данные способствуют формированию групп риска по развитию нейропатической боли в условиях ПМО (опросник DN 4), разработке мероприятий по использованию методов проведения дифференцированной терапии адекватного обезболивания с

Продолжение (акт внедрения в практику работы)

Городского Центра Профпатологии МАУ «ГКБ № 40»)

целью сохранения работоспособности и повышения качества жизни работников, осуществляющих свою деятельность в контакте с локальной и общей вибрацией

Председатель:



Н.А. Жиликова

Члены комиссии:

Зав. амбулаторно-консультативным отделением ГЦПП



О.Г. Овчинникова

Зав. отделением профпатологии ГЦПП



Л.М. Камалова

Подписи подтверждаю,
начальник отдела кадров
МАУ «ГКБ №40»



С.В. Соколова

Российская Федерация
 Министерство здравоохранения
 Свердловской области
 Государственное бюджетное
 учреждение здравоохранения
 Свердловской области
 «СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТНАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ
 БОЛЬНИЦА № 1»
 (ГБУЗ СО «СОКБ № 1»)



Утверждаю
 Главный врач
 ГБУЗ СО СОКБ №1
 д.м.н., заслуженный
 врач России, проф.
 Ф.И. Бадаев

2014 г.

Волгоградская ул., д.185, Екатеринбург, 620102
 Тел/факс 351-15-15/240-47-56, e-mail:office@okb1.ru

№ _____
 На № _____ от _____

АКТ

внедрения в практику работы Центра профпатологии ГБУЗ СО «СОКБ №1» результатов информационно-методического письма «ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя – заведующая Центром профпатологии при ГБУЗ СО «СОКБ № 1»: Харина В.Г. и членов комиссии: заведующая консультативно-диагностическим отделением Чернова Т.А., заведующая организационно-методическим отделением Лобыкина В.А. удостоверяем, что материалы, изложенные научными сотрудниками и врачами ФБУН «Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора проф., д.м.н. В.А. Широковым, ст.н.с., к.м.н. Е.В. Бахтеревой, врачом И.П. Кривцовой, в информационно-методическом письме «ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ» внедрены в практику работы Центра профпатологии ГБУЗ СО СОКБ №1 с февраля 2014 года.

В диагностическом и лечебном процессе используются результаты исследования, полученные авторами. В частности, выявление и анализ болевого синдрома верхних конечностей при проведении периодических медицинских осмотров, оценка эффективности лечения в условиях профпатологического отделения.

Предлагаемый метод позволяет получить более достоверную информацию о характере болевого синдрома верхних конечностей от воздействия неблагоприятных производственных факторов. Полученные данные способствуют формированию групп риска по развитию нейропатической боли в условиях ПМО

Продолжение (акт внедрения в практику работы
Центра Профпатологии ГБУЗ СО «СОКБ № 1»)

(опросник DN 4), разработке мероприятий по использованию методов проведения дифференцированной терапии адекватного обезболивания с целью сохранения работоспособности и повышения качества жизни работников, осуществляющих свою деятельность в контакте с локальной и общей вибрацией.

Оптимизирует систему диспансерного наблюдения за больными профессиональными заболеваниями; определяет спектр диагностических и лечебных услуг у данной категории пациентов.

Председатель:

В.Г. Харина

Члены комиссии:

Зав. консультативно-диагностическим отделением

Т.А. Чернова

Зав. организационно-методическим отделением

В.А. Лабыкина

Подписи подтверждаю,
начальник отдела кадров
ГБУЗ СО СОКБ №1

Е.Г. Сермягина

ОАО «Концерн ПВО «Алмаз – Антей»



Открытое акционерное общество
«Машиностроительный завод
имени М. И. Калинина,
г. Екатеринбург»

Россия, 620017, г. Екатеринбург,
пр. Космонавтов, 18

Телефон: (343) 329-55-75, телефакс: (343) 331-17-96
Телетайп 221163 ДВИНА

E-mail: zik@mail.utk.ru, Web-сервер: <http://www.zik.ru>

ОКПО 07509511, ОГРН 1026605624451, ИНН/КПП 6663003800/660850001

15.10.14. № 393 | 141

На № _____ от _____

АКТ

**внедрения в практику работы Медико-санитарной части ОАО
"Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург"
результатов информационно-методического письма
«ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И АНАЛИЗ БОЛЕВОГО
СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ
ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ»**

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя – главного врача медико-санитарной части к.м.н. Заславского А.К. и членов комиссии, врача-дерматовенеролога Бабиновой С.В., что материалы, изложенные научными сотрудниками и врачами ФБУН «Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора проф., д.м.н. В.А. Широковым, ст.н.с., к.м.н. Е.В. Бахтеревой, врачом И.П. Кривцовой, в информационно-методическом письме «ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И АНАЛИЗ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У ГОРНОРАБОЧИХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ» внедрены в практику работы Медико-санитарной части ОАО "Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург" с января 2014 года.

*Продолжение (акт внедрения в практику работы Медико-санитарной части ОАО
«Машиностроительный завод имени М.И. Калинина»)*

В диагностическом и лечебном процессе используются результаты исследования, полученные авторами. В частности, выявление и анализ болевого синдрома верхних конечностей при проведении периодических медицинских осмотров, оценка эффективности лечения в условиях медсанчасти.

Предлагаемый метод позволяет получить более достоверную информацию о характере болевого синдрома верхних конечностей от воздействия неблагоприятных производственных факторов. Полученные данные способствуют формированию групп риска по развитию нейропатической боли в условиях ПМО (опросник DN4), разработке мероприятий по использованию методов проведения дифференцированной терапии адекватного обезболивания с целью сохранения работоспособности и повышения качества жизни работников, осуществляющих свою деятельность в контакте с локальной и общей вибрацией.

Председатель:

Члены комиссии:



А.К. Заславский

С.В. Бабинова

Государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской
Федерации
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3
Тел. (343) 214-86-71, факс (343) 371-64-00
Электронная почта: usma@usma.ru

Утверждаю
Ректор ГОУ ВПО УГМУ
Минздрава России

д.м.н., профессор

С.М. Кутепов

2016 г.



04.05.16 № 678
На № _____ от _____

АКТ

внедрения в учебный процесс кафедры гигиены и профессиональных болезней ГОУ ВПО «Уральского государственного медицинского университета» Минздрава России результатов диссертации И.П. Кривцовой на тему: «Распространенность и клиничко-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»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя – проректора по учебной работе д.м.н., профессора Н.С. Давыдовой и членов комиссии: зав. кафедрой гигиены и профессиональных болезней д.м.н., профессора Г.Я. Липатова и д.м.н., профессора О.И. Гоголевой удостоверяем, что материалы, изложенные заочным аспирантом ФБУН «Екатеринбургского медицинского-научного центра профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора И.П. Кривцовой, в диссертации «Распространенность и клиничко-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» внедрены в учебный процесс кафедры гигиены и профессиональных болезней ГБОУ ВПО «Уральского государственного медицинского университета» Минздрава России с января 2015 года.

Врачи лечебных факультетов, проходящих циклы профессиональной переподготовки и тематических усовершенствований, обучаются методике применения специализированных международных опросников для оценки интенсивности и типа болевых синдромов у горнорабочих и больных виброопасных профессий, работающих в условиях воздействия локальной

*Продолжение (акт внедрения
в учебный процесс кафедры гигиены и профессиональных болезней
ГБОУ ВПО «УГМУ» Минздрава России)*

вибрации в сочетании с физическими перегрузками и охлаждающим микроклиматом.

В лекционном материале излагается сущность методики комплексного подхода к обследованию лиц виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей, в том числе больных вибрационной болезнью (ВБ), включающего неврологические и нейрофизиологические методы исследования с оценкой чувствительных нарушений и анализом характеристик болевого синдрома, с использованием специализированных международных опросников Douleur Neuropathique en 4 questions (DN 4) Pain Detect (PD) для выявления нейропатического компонента боли и количественного сенсорного тестирования (КСТ) для уточнения характера поражения чувствительных волокон, в том числе и при решении экспертных вопросов. Новизна диссертационной работы заключается в сопоставлении алгологического исследования и метода количественного сенсорного тестирования (КСТ), изучении корреляции между показателями электрофизиологических методов и данных болевых опросников. Приводятся 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. Отмечается наличие смешанной дисфункции тонких чувствительных волокон по результатам КСТ при нейропатическом болевом синдроме.

Председатель:

Члены комиссии:

Заведующий кафедрой

Профессор кафедры

Подписи подтверждаю,

начальник отдела кадров ГОУ ВПО УГМУ

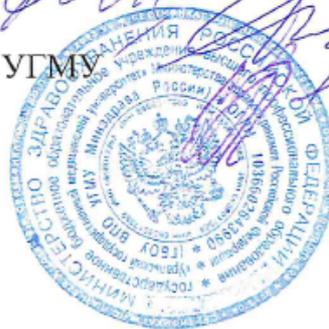
Минздрава России

Н.С. Давыдова

Г.Я. Липатов

О.И. Гоголева

В.Д. Петренюк



СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Таблица 2.1 – Методы и объем исследований

Таблица 2.2 – Методы и объем углубленного исследования больных виброопасных профессий

Таблица 2.3 – Априорный профессиональный риск заболеваний периферической нервной системы и ОДА горнорабочих

Таблица 2.4 – Распределение обследованных больных по профессиям

Таблица 2.5 – Распределение по социальному статусу

Таблица 3.1 – Распределение обследованных горнорабочих виброопасных профессий по возрасту и стажу

Таблица 3.2 – Распределение основных признаков нейропатий среди горнорабочих виброопасных профессий по возрасту

Таблица 3.3 – Распространенность основных признаков нейропатий среди горнорабочих виброопасных профессий в возрастных группах

Таблица 3.4 – Распространенность основных признаков нейропатии среди горнорабочих виброопасных профессий в стажевых группах

Таблица 3.5 – Частота встречаемости дескрипторов болевого синдрома по данным опросника DN 4 у рабочих виброопасных профессий в условиях ПМО

Таблица 3.6 – Распределение больных по степени вибрационной болезни

Таблица 3.7 – Возрастно-стажевая характеристика больных вибрационной болезнью

Таблица 3.8 – Возрастно-стажевая характеристика больных виброопасных профессий с заболеваниями верхних конечностей

Таблица 3.9 – Характеристика основных жалоб обследуемых больных виброопасных профессий в зависимости от нозологии заболевания верхних конечностей

Таблица 3.10 – Результаты нейро-ортопедического обследования больных виброопасных профессий в зависимости от нозологии заболевания верхних конечностей

Таблица 3.11 – Результаты нейро-ортопедического обследования больных виброопасных профессий

Таблица 3.12 – Результаты исследования тактильной и температурной чувствительности у больных виброопасных профессий

Таблица 3.13 – Результаты исследования вибрационной чувствительности с использованием градуированного камертона 128к Гц «Rydel-Syfel» у больных виброопасных профессий

Таблица 3.14 – Результаты исследования мышечной силы (среднее значение по результатам 3-х измерений) у больных виброопасных профессий

Таблица 3.15 – Оценка интенсивности болевого синдрома в кистях по ВАШ у больных виброопасных профессий

Таблица 3.16 – Характер течения боли у больных виброопасных профессий

Таблица 3.17 – Оценка болевого синдрома по результатам опросников DN 4 и PD

Таблица 3.18 – Интенсивность и частота встречаемости дескрипторов боли по данным опросника PD

Таблица 3.19 – Дескрипторы боли у больных виброопасных профессий по данным опросника DN 4

Таблица 4.1 – Результаты рентгенологического исследования шейного отдела позвоночника у больных виброопасных профессий

Таблица 4.2 – Распространенность рентгеноморфологических изменений локтевых суставов у больных виброопасных профессий

Таблица 4.3 – Распространенность рентгеноморфологических изменений кистей у больных виброопасных профессий

Таблица 4.4 – Результаты температурного исследования верхних конечностей с проведением холодной пробы у больных виброопасных профессий

Таблица 4.5 – Результаты реовазографии верхних конечностей у больных виброопасных профессий

Таблица 4.6 – Показатели лазерной доплеровской флоуметрии у больных виброопасных профессий

Таблица 4.7 – Распределение обследованных больных виброопасных профессий по типам микроциркуляции

Таблица 4.8 – Показатели паллестезиометрии (с помощью биотензиметра) у больных виброопасных профессий

Таблица 4.9 – Показатели электронейромиографии верхних конечностей у больных виброопасных профессий

Таблица 4.10 – Показатели электронейромиографии верхних конечностей у больных виброопасных профессий в зависимости от уровня и типа поражения

Таблица 4.11 – Частота основных болевых клинических синдромов верхних конечностей у больных виброопасных профессий

Таблица 4.12 – Частота основных клинических синдромов при различной степени вибрационной болезни

Таблица 4.13 – Характеристика ведущих жалоб у обследованных с помощью КСТ пациентов (n=26)

Таблица 4.14 – Оценка болевого синдрома по результатам шкал и опросников у обследованных с помощью КСТ пациентов (n=26)

Таблица 4.15 – Результаты гидрометрии («Thio-test») у больных виброопасных профессий

Таблица 5.1 – Корреляционный анализ результатов КСТ и данных опросников

Таблица 5.2 – Динамика показателей оценки болевого синдрома по результатам шкал и опросников на фоне лечения

Таблица 5.3 – Динамика показателей вибрационной чувствительности на фоне лечения (паллестезиометрия с помощью прибора ВТ-02-1)

Таблица 5.4 – Динамика показателей КСТ на фоне лечения

Таблица 5.5 – Показатели лазерной доплеровской флоуметрии верхних конечностей

Таблица 5.6 – Динамика показателей оценки болевого синдрома по результатам шкал и опросников на фоне лечения

Таблица 5.7 – Динамика показателей КСТ на фоне лечения

Из приложения:

Таблица 1 – Примеры диагностических вопросников (адаптировано по Crucci G. et al., 2009)

Таблица 2 – Физиологические последствия боли (по Баринову А.Н., 2016)

Таблица 3 – Дифференциальная диагностика ноцицептивной, невропатической и психогенной боли. Симптоматика при невропатических болевых синдромах (по Баринову А.Н., 2016)

Таблица 4 – Пороги вибрационной чувствительности практически здорового человека при исследовании вибротестером ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН» (приводится по методическим рекомендациям: методика исследования вибрационной чувствительности человека для рук вибротестером ВТ-02-1 «Вибротестер-МБН», 2004)

Таблица 5 – Средние значения изометрической силы некоторых мышечных групп в зависимости от возраста (по E. Asmussen, 1968)

Таблица 6 – Классификация нервных волокон (приводится по Левину О.С., 2011)

Таблица 7 – Краткий обзор методов оценки для каждого вида ощущений (адаптировано по Crucci G, Anand P, Attal N, Garcia-Larrea L, Naanpää M. et al., 2004)

Таблица 8 – Показатели микроциркуляции практически здоровых лиц по данным лазерной доплеровской флоуметрии (по Селезневой О.А., 2010)

Рисунок 1.1 – Доля рабочих мест (%), не соответствующих санитарным нормам на промышленных предприятиях Свердловской области по вибрации (Государственный доклад «О

состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.»)

Рисунок 1.2 – Динамика профессиональной заболеваемости (в показателях на 10 тыс. работающих) в Свердловской области (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.»)

Рисунок 1.3 – Структура хронической профессиональной заболеваемости (%) по видам нозологии в 2014 году (Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области в 2014 г.»)

Рисунок 2.1 – Цилиндр с металлическим и эбонитовым наконечниками для исследования температурной чувствительности «Thio-therm»

Рисунок 2.2 – Градуированный 128 Гц камертон «Rydel-Syfel»

Рисунок 2.3 – Лазерный анализатор микроциркуляции крови ЛАКК-01 (одноканальная модификация)

Рисунок 2.4 – Аппаратура для количественного сенсорного тестирования

Рисунок 2.5 – Аппарат для гидрометрии

Рисунок 3.1 – Распределение больных по возрасту

Рисунок 3.2 – Распределение больных по «виброопасному» стажу

Рисунок 3.3 – Распределение пациентов с заболеваниями верхних конечностей по нозологиям (n=176)

Рисунок 3.4 – Структура сопутствующей профессиональной патологии

Рисунок 3.5 – Частота встречаемости и структура сопутствующей патологии у больных виброопасных профессий

Рисунок 3.6 – Характеристика основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий

Рисунок 3.7 – Характеристика основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий

Рисунок 3.8 – Характеристика основных жалоб, предъявляемых больными виброопасных профессий в зависимости от степени вибрационной болезни

Рисунок 4.1 – Распределение по типам микроциркуляции.

Рисунок 4.2 – Частота основных клинических синдромов при вибрационной болезни (n=90)

Рисунок 4.3 – Распределение обследуемых больных с использованием КСТ по возрасту, %

Рисунок 4.4 – Распределение обследуемых больных с использованием КСТ по «виброопасному» стажу, %

Рисунок 4.5 – Структура нозологий обследованных больных с использованием КСТ, %

Рисунок 4.6 – Структура симптомокомплексов обследованных больных с использованием КСТ с ВБ, %

Рисунок 4.7 – Изменение порогов тепловой и холодовой чувствительности

Рисунок 4.8 – Изменение порогов тепловой и холодовой чувствительности

Рисунок 4.9 – Изменение порогов тепловой и холодовой боли

Рисунок 4.10 – Изменение порогов тепловой и холодовой боли

Рисунок 5.1 – Корреляционные связи между нейрофизиологическими методами исследования и опросниками

Рисунок 5.2 – Показатели КСТ-исследования до лечения

Рисунок 5.3 – Показатели КСТ-исследования после лечения

Рисунок 5.4 – Лазерная доплеровская флоуметрия верхних конечностей

Рисунок 5.5 – Вейвлет-анализ данных лазерной доплеровской флоуметрии верхних конечностей

Рисунок 5.6 – Показатели КСТ-исследования до лечения

Рисунок 5.6 – Показатели КСТ-исследования после лечения

Из приложения:

Рисунок 1 – Калькулятор (Hand Arm Vibration Ready Reckoner) для расчета экспозиции в зависимости от уровней вибрации Рисунок 2 – Диагностический алгоритм синдрома Рейно (СР) (приводится по Гусевой Н.Г., 2005; адаптировано по Wigloy FMN., 2002)

Рисунок 3 – опросник DN 4

Рисунок 4 – Опросник Pain ДЕТЕСТ