

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«УФИМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕДИЦИНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

# **ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ И МЕРЫ ПО ЕЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ**

**Учебное пособие**

**Уфа – 2016**

УДК 613. 644  
ББК 51.245  
В 41

ISBN 978-5-94524-168-8

**Рецензенты:**

Зав. кафедрой профпатологии с курсом медико-социальной экспертизы Ростовского государственного медицинского университета, д.м.н., профессор Ю.Ю. Горблянский.

Доцент кафедры гигиены, медицины труда Казанского государственного медицинского университета, главный профпатолог Министерства здравоохранения Республики Татарстан, к.м.н. З.М. Берхеева.

Вибрационная болезнь и меры по ее предупреждению: Учебное пособие / Составители: к.м.н. Шайхлисламова Э.Р., д.м.н. Бакиров А.Б., д.м.н. Гимранова Г.Г., д.м.н. Валеева Э.Т., д.м.н. Каримова Л.К., к.м.н. Габдулвалеева Э.Ф., к.м.н. Алакаева Р.А., Исхакова Д.Р., д.м.н. Максимов Г.Г., д.м.н. Овсянникова Л.Б., к.м.н. Абдрахманова Е.Р., д.м.н. Красовский В.О., Ахметшина В.Т., к.м.н. Галимова Р.Р., к.м.н. Гимаева З.Ф., к.б.н. Яхина М.Р., к.м.н. Аллабердина Д.У., к.м.н. Азнабаева Ю.Г. – Уфа: Изд-во, 2016. – 99 с

Учебное пособие «Вибрационная болезнь и меры по ее предупреждению» подготовлено в соответствии с учебными планами дополнительных профессиональных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальности Профпатология.

В пособии изложены клиника, диагностика, лечение, экспертиза трудоспособности, профилактика вибрационной болезни. Включены тестовые задания, ситуационные задачи с эталонами ответов, которые могут быть использованы для контроля приобретенных знаний.

Данное учебное пособие предназначено для обучающихся по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки по специальности Профпатология.

Рекомендовано к изданию общественной профессиональной ассоциацией терапевтов РБ для подготовки и переподготовки врачей-профпатологов.

Рекомендовано в печать координационным научно-методическим советом ГБОУ ВПО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ.

ISBN 978-5-94524-168-8

УДК 613. 644  
ББК 51.245  
В 41

© Шайхлисламова Э.Р., Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г., Валеева Э.Т., Каримова Л.К., Габдулвалеева Э.Ф., Алакаева Р.А., Исхакова Д.Р., Максимов Г.Г., Овсянникова Л.Б., Абдрахманова Е.Р., Красовский В.О., Ахметшина В.Т., Галимова Р.Р., Гимаева З.Ф., Яхина М.Р., Аллабердина Д.У., Азнабаева Ю.Г  
© ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», 2016

## Оглавление

Введение .....	4
1. Гигиеническая характеристика вибрации как фактора производственной и окружающей среды .....	4
2. Гигиеническая характеристика условий труда основных виброопасных профессий .....	13
3. Физиологическое и биологическое действие вибрации на организм .....	15
4. Классификация вибрационной болезни .....	22
4.1. Вибрационная болезнь, связанная с воздействием локальной вибрации .....	24
4.2. Вибрационная болезнь, связанная с воздействием общей вибрации .....	33
5. Методы диагностики вибрационной болезни .....	39
6. Дифференциальная диагностика .....	47
7. Критерии диагностики вибрационной болезни .....	49
8. Лечение .....	49
9. Экспертиза трудоспособности и медико-социальная экспертиза .....	54
10. Профилактика и медико-социальная реабилитация .....	56
11. Тестовые задания и ситуационные задачи .....	63
12. Ответы к тестовым заданиям и ситуационным задачам ....	87
Список используемой литературы .....	92
Приложения .....	93

## **ВВЕДЕНИЕ**

На современном этапе технического прогресса борьба с неблагоприятными последствиями воздействия вибрации приобретает все большую социальную и гигиеническую значимость. Это вызвано, с одной стороны, интенсификацией существующих технологических процессов, с другой – возрастающим внедрением во все отрасли экономики виброактивной техники.

Длительное воздействие высоких уровней вибрации на организм человека приводит к преждевременному утомлению, снижению производительности труда, росту общей, развитию профессиональной заболеваемости, нарушению трудоспособности у высококвалифицированных, стажированных рабочих, что указывает на важное значение этой проблемы в социально-экономическом аспекте и определяет актуальность исследований по вопросам патогенеза, оценки клинических проявлений и особенностей течения заболевания.

В настоящее время вибрационные поражения занимают одно из первых мест в структуре профессиональной заболеваемости: в Российской Федерации удельный вес вибрационной болезни в последние годы составляет 37,3–38,1 %, в Республике Башкортостан, по данным управления Минтруда РБ, – 32–36 %.

### **1. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИБРАЦИИ КАК ФАКТОРА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Вибрация – это один из самых распространенных физических факторов, неблагоприятно воздействующих на организм работников производства. В современное производство активно внедрены различные механизмы, работа которых непосредственно связана с вибрацией. Вибрация как фактор производственной среды встречается в металлообрабатывающей, горнодобывающей, металлургической, машиностроительной, строительной, авиа- и судостроительной промышленности, в сельском хозяйстве, на транспорте

и других отраслях экономики. Вибрационные процессы являются действующим началом при уплотнении, прессовании, вибрационной интенсификации, механической обработке материалов, вибрационном бурении, рыхлении, резании горных пород и фунтов, вибротранспортировке и т.п. Вибрацией сопровождается работа передвижных и стационарных механизмов и агрегатов, в основу действия которых положено вращательное или возвратно-поступательное движения.

Под вибрацией понимают колебательные движения тела либо частицы с правильной периодичностью отклонения от положения равновесия. При этом колебания повторяются через равные периоды времени. Характеристиками вибрации являются частота (в герцах), скорость (в метрах за 1 секунду), амплитуда колебаний и ускорение (в метрах на 1 с<sup>2</sup>).

*Амплитуда колебаний* – это смещение колеблющегося тела от равновесной точки покоя, измеряющееся в микронах, миллиметрах и сантиметрах. Патогенное влияние вибрации на организм возрастает с увеличением амплитуды колебаний при одной и той же частоте.

Под *ускорением* понимают величину, характеризующую нарастание амплитуды колебаний. Небольшая частота вибрации в сочетании со значительным ускорением может приводить к перемещениям массы крови и перегрузке вестибулярного аппарата.

Наиболее значимыми и подлежащими регламентированию являются спектральный состав и величины виброскорости в октавных полосах частот.

Изменения в организме, возникающие при воздействии вибрации, связаны с энергией колебания, пропорциональной среднеквадратической величине колебательной скорости. Величина колебательной энергии, поглощенной телом человека ( $Q$ , кгм), прямо пропорциональна площади контакта, времени воздействия и интенсивности раздражителя:  $Q=S*T*I$ , где  $S$  – площадь контакта, м<sup>2</sup>;  $T$  – длительность воздействия,  $I$  – интенсивность вибрации, кгм/м<sup>2</sup>\*с.

Интенсивность вибрации, следовательно, колебательная энергия прямо пропорциональна квадрату колебательной скорости:

$I = V_2 * \frac{Z}{S}$ , где  $V_2$  – среднеквадратическое значение колебательной скорости, м/с;  $\frac{Z}{S}$  – модуль входного удельного механического импеданса в зоне контакта, кг/с\*м<sup>3</sup>.

Механический импеданс определяется как отношение колебательной силы к результирующей колебательной скорости в точке приложения этой силы. Колебательная скорость, равная 10<sup>-4</sup> м/с, улавливается человеком как порог восприятия; при скорости 1 м/с возникает болевое ощущение.

Классификация вибраций приведена на рис. 1.

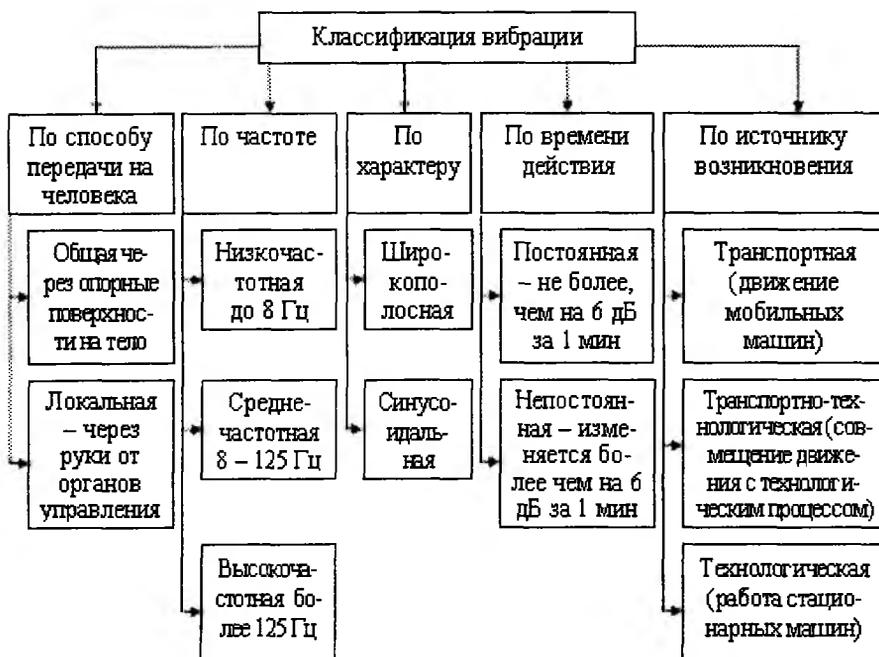


Рис. 1. Классификация вибрации

В соответствии с «Классификацией вибрации, воздействующей на человека», представленной в СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых

и общественных зданий», по способу передачи механических колебаний человеку выделяют:

- локальную вибрацию, передающуюся через руки человека, ступни ног или другие части тела (поясницу, бедро, грудь при использовании некоторых виброинструментов, например, перфораторов);

- общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека.

По источнику возникновения различают:

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием (рукоятки, рулевые колеса, педали);

- локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента и приспособлений (без двигателей, например, различные молотки), а также обрабатываемые детали, которые работающие удерживают в руках;

- общую вибрацию 1-й категории – транспортную вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при движении по местности, агрофонам и дорогам. К источникам транспортной вибрации относят: тракторы сельскохозяйственные и промышленные, самоходные сельскохозяйственные машины (в том числе комбайны), автомобили грузовые (в том числе тягачи, скреперы, бульдозеры, грейдеры, катки и т.д.); снегоочистители, самоходный горно-шахтный рельсовый транспорт;

- общую вибрацию 2-й категории – транспортно-технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах в машинах, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок. К источникам транспортно-технологической вибрации относят: экскаваторы (в том числе роторные), краны промышленные и строительные, машины для загрузки (завалочные) мартеновских печей в металлургическом

производстве, горные комбайны, шахтные погрузочные машины, самоходные бурильные каретки, путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт;

- общую вибрацию 3-й категории – технологическую вибрацию, воздействующую на человека на рабочих местах стационарных машин или передающуюся на рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные и электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, оборудование для бурения скважин, буровые станки, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна (в том числе сушилки), оборудование промышленности строительных материалов (кроме бетоноукладчиков), установки химической и нефтехимической промышленности и др.

Вибрация рабочих мест операторов транспортных средств и самоходной техники носит преимущественно низкочастотный характер с высокими уровнями интенсивности (до 132 дБ) и зависит от скорости передвижения, типа сидения и амортизирующей системы, степени изношенности машины и покрытия дорог, выполняемого технологического процесса. Технологическое оборудование, как правило, вибрирует постоянно, монотонно, в течение всего рабочего дня, при этом вибрация рабочих мест имеет средне- и высокочастотный характер с максимумом интенсивности в октавах 20–63 Гц. Уровни транспортных вибраций значительно выше, чем технологических, однако суммарное время контакта с вибрацией почти в 2 раза меньше.

Общую вибрацию 3-й категории по месту действия подразделяют на следующие типы:

а) на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;

б) на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещениях, где нет машин, генерирующих вибрацию;

в) на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, конторских помещений, рабочих комнат и других помещениях для работников умственного труда;

- общую вибрацию в жилых помещениях и общественных зданиях от внешних источников: городского рельсового транспорта (мелкого залегания и открытые линии метрополитена, трамвай, железнодорожный транспорт) и автотранспорта; промышленных предприятий и передвижных промышленных установок (при эксплуатации гидравлических и механических прессов, строгальных, вырубных и других металлообрабатывающих механизмов, поршневых компрессоров, бетономешалок, дробилок, строительных машин и др.);

- общая вибрация в жилых помещениях и общественных зданиях от внутренних источников: инженерно-технического оборудования зданий и бытовых приборов (лифты, вентиляционные системы, насосные, пылесосы, холодильники, стиральные машины и т.п.), а также встроенных предприятий торговли (холодильное оборудование), предприятий коммунально-бытового обслуживания, котельных и т.д.

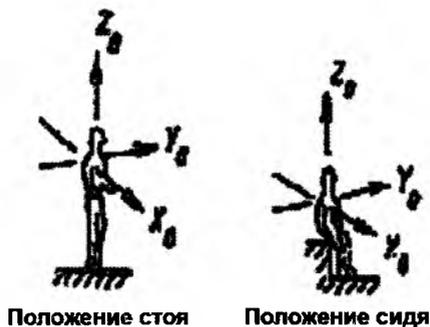
*По направлению действия* вибрацию в соответствии с направлением всей ортогональной системы координат подразделяют на:

- локальную вибрацию, действующую вдоль осей ортогональной системы координат  $X_l$ ,  $Y_l$ ,  $Z_l$ , где ось  $X_l$  параллельна оси места охвата источника вибрации (рукоятки, рулевого колеса, рычага управления и т.п.), ось  $Y_l$  перпендикулярна ладони, а ось  $Z_l$  лежит в плоскости, образованной осью  $X_l$  и направлением подачи или приложения силы (или осью предплечья, когда сила не прикладывается);

- общую вибрацию подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат  $X_o$ ,  $Y_o$ ,  $Z_o$ , где  $X_o$  (от спины к груди) и  $Y_o$  (от правого плеча к левому)—горизонтальные оси, направленные параллельно опорным поверхностям;  $Z_o$ —вертикальная ось, перпендикулярная опорным поверхностям

тела в местах его контакта с сиденьем, полом и т.п. (рис. 2)

### Общая вибрация



### Локальная вибрация

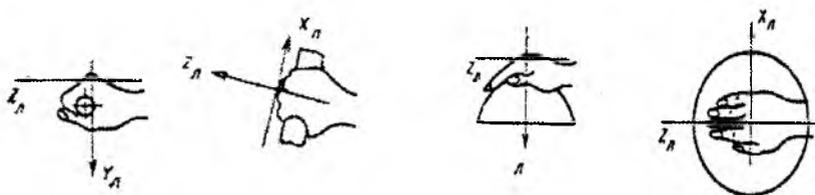


Рис.2. Направление координатных осей при действии вибрации

По характеру спектра вибрации выделяют:

- узкополосные, у которых контролируемые параметры в одной 1/3 октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения соседних 1/3 октавных полос;
- широкополосные вибрации – с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

По частотному составу вибрации выделяют (частота оценивается в герцах и представляет собой число колебаний, совершаемых за 1 с):

- низкочастотные (с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах частот 1–4 Гц для общих вибраций, 8–16 Гц для локальных вибраций);

- среднечастотные (8–16 Гц для общих вибраций, 31,5–63 Гц для локальных вибраций);
- высокочастотные (31,5–63 Гц для общих вибраций, 125–1000 Гц для локальных вибраций).

*По временным характеристикам* выделяют вибрации:

- постоянные, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;
- непостоянные, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения, не менее 10 мин при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:

1) колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;

2) прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

3) импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

*Нормируемыми параметрами локальной вибрации являются:*

- *частотные (спектральные) характеристики* – среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения в абсолютных единицах (в м/с или м/с<sup>2</sup> соответственно) или их логарифмические уровни (в дБ), измеряемые в октавных полосах среднегеометрических частот в диапазоне от 8 до 1000 Гц;

- *одночисловой частотно-взвешенный показатель* – скорректированное значение виброскорости или виброускорения или их логарифмический уровень (интегральная оценка по частоте нормируемого параметра);

- *интегральная оценка* по частоте нормируемого параметра с учетом времени воздействия вибрации – эквивалентное скорректированное значение виброскорости или виброускорения или их логарифмический уровень (эквивалентный по энергии уровень нормируемого параметра).

Для интегральных параметров—корректированного и корректированного эквивалентного уровней вибраций—установлены следующие предельно допустимые величины: при оценке по виброскорости—112 дБ, по виброускорению—126 дБ.

Предельно допустимые величины установлены для длительно-сти вибрационного воздействия в течение 480 мин (8 ч) рабочей смены. Указанные предельно допустимые значения установлены для непостоянной локальной вибрации. Импульсные вибрации в настоящее время не регламентированы ни в нашей стране, ни за рубежом. Измерение нормируемых параметров локальной вибрации должно выполняться в соответствии с требованиями «Методических указаний по проведению измерений и гигиенической оценки производственных вибраций» (Санитарные правила при работе с вибрирующим оборудованием).

К вибрирующим принято относить такие источники (объекты), при работе с которыми возникают вибрации, составляющие не менее чем 20 % от ПДУ, что соответствует 108 дБ виброскорости или 112 дБ виброускорения.

Эффекты воздействия вибрации и вероятность развития вибрационных нарушений зависят от многих производственных и непроизводственных факторов, называемыми «факторами риска», в том числе: характеристик вибрационного воздействия, сопутствующих производственных факторов, индивидуальных факторов. Наиболее значимыми факторами являются:

- частотный состав вибрации, уровень, импульсность, общая длительность воздействия за смену, наличие перерывов в работе, включая микропаузы;
- физическая нагрузка (вес, приходящийся на руки в процессе работы виброинструментом, усилия нажатия и обхвата рукояток, рабочая поза, область и расположение частей рук, подвергающихся воздействию вибрации);
- тип и техническое состояние оборудования, инструментов и вспомогательных приспособлений, используемый материал рукояток и вставного инструмента, теплопроводность материала;

- сопутствующие производственные факторы, усугубляющие действие вибрации и влияющие на кровообращение (охлаждение общее и локальное, обдув и смачивание рук, шум, вредные химические вещества);

- индивидуальные факторы, влияющие на кровообращение, такие как никотин, определенные лекарственные средства, перенесенные заболевания, а также другие индивидуальные характеристики (например, возраст начала работы в виброопасной профессии менее 18 лет и старше 45 лет, морфоконституциональные критерии);

- внепроизводственное воздействие вибрации и холода (домашние занятия с виброинструментами).

Основными критериями, по которым можно судить о степени риска воздействия фактора на организм человека, являются:

- частота специфических нарушений;
- степень или выраженность нарушений;
- сроки развития нарушений (латентный период).

Сопутствующие факторы усугубляют действие вибрации, ускоряя развитие вибрационных нарушений в 1,5 раза, к числу наиболее сильных из указанных выше факторов относятся охлаждающий микроклимат, физические усилия, шум.

## **2. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА ОСНОВНЫХ ВИБРООПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ**

К виброопасным профессиям относятся те, в которых риск развития вибрационной болезни наиболее высок, а вибрационная нагрузка на оператора (работающего с ручными машинами) выше предельно допустимой.

Наиболее виброопасными профессиями являются такие, в которых работающие подвергаются воздействию высокоинтенсивной вибрации наиболее агрессивных средне- и высокочастотного диапазонов. Это профессиональные группы обрубщиков лигтя, наждачников, вальщиков леса, заточников, шлифовщиков.

У работающих этих профессий латентный период развития вибрационной болезни минимальный (составляет в среднем 8–12 лет), а частота случаев наибольшая и может достигать 30 %.

До настоящего времени не существует единого мнения относительно степени вредности импульсных вибраций, генерируемых немеханизированным ручным инструментом – рихтовочными молотками, киянками и т.п., относительно степени вредности импульсных вибрационных воздействий. Значительная часть авторов относит их к числу наиболее вредных. Однако более продолжительный латентный период вибрационной болезни в группах работающих, подвергающихся воздействию импульсных и непостоянных вибраций одних и тех же уровней, свидетельствует о том, что этот вопрос еще не до конца решен. В таблице 1 представлены средние значения латентного периода развития вибрационной болезни в сопоставлении с усредненными уровнями вибрации для основных виброопасных профессий.

Общей гигиенической характеристикой условий труда наиболее виброопасных профессиональных групп является воздействие высокоинтенсивной вибрации с уровнями виброскорости 124 дБ и более, частотный диапазон которой находится в пределах 63–250 Гц и выше (средне- и высокочастотная вибрации). Как правило, эти работы характеризуются значительной физической тяжестью (обусловленной весом инструментов) и проводятся зачастую в условиях охлаждения. Эти факторы в совокупности обуславливают развитие в короткие сроки вибрационных нарушений. Более поздние сроки развития вибрационной болезни в некоторых профессиональных группах (например, среди формовщиков) при значительных уровнях вибрации инструментов обусловлены низкочастотным спектром вибрации, вызывающим в основном изменения со стороны нервно-мышечного и костно-суставного аппаратов, а также отсутствием значительных физических усилий и охлаждения.

Таблица 1 – Сроки развития вибрационной болезни в виброопасных профессиях

Профессиональные группы	Эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, дБ	Латентный период вибрационной болезни, годы
Обрубщик литья	127	10,8+0,3
Наждачник	125	12,1+0,7
Вальщик леса	124	14,4+0,4
Шлифовщик	122	14,5+0,6
Слесарь механосборочных работ	119	16,8+0,6
Стерженщик	118	17,4+1,2
Горнорабочий очистного забоя	120	17,8+0,5
Бурильщик	120	17,9+0,8
Проходчик	120	18,1+1,4
Формовщик	128	18,2+0,8
Клепальщик	115	20,1+1,2

### 3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ НА ОРГАНИЗМ

Восприятие человеком вибрации – сложные физиологический и психологический процессы, в осуществлении которых участвуют анализаторы соматической чувствительности: кожный, проприоцептивный, интероцептивный, вестибулярный. Согласно современным представлениям, физиологические эффекты вибрационного воздействия на человека определяются деформацией или смещением органов и тканей, что нарушает их нормальное функционирование и приводит к раздражению многочисленных механорецепторов мышц, сухожилий, фасций и суставов, которые воспринимают вибрацию.

В основном это инкапсулированные рецепторы, относящиеся к первично чувствующим, т.е. таким, у которых воспринимающий внешнее воздействие субстрат заложен в самом сенсорном нейроне. К ним относятся такие рецепторные образования,

как тельца Мейснера, Пачини, волосяные фолликулы. Порог ощущения вибрации лежит примерно на уровне 70 дБ по виброскорости, т.е. гораздо выше слухового порога. Значительно уже и пределы реагирования кожного анализатора при восприятии механических колебаний. 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.

Особенности механических свойств тела человека и функционирования сенсорных систем обуславливают неодинаковую чувствительность человека к вибрациям различных частот. У рабочих, длительное время использующих ручные машины, наблюдаются разнообразные изменения в мышцах плечевого пояса, рук, кистей. Под влиянием вибрации изменяются электровозбудимость и лабильность нервно-мышечного аппарата, причем эти сдвиги нередко возникают рано, предшествуют другим субъективным и объективным изменениям и отличаются значительной стойкостью.

Действие вибрации на организм вызывает различные изменения в деятельности центральной и периферической нервной систем.

Особенно чувствительными к действию вибрации являются отделы симпатической нервной системы, регулирующие тонус периферических сосудов, а также отделы периферической нервной системы, связанные с вибрационной и тактильной чувствительностями. При воздействии вибрации снижаются все виды кожной чувствительности, ухудшается скорость проведения импульса по нерву, развиваются парестезии.

Направленность сосудистых нарушений определяется в первую очередь частотными характеристиками вибрации. Установлено, что способность капилляров к спазму проявляется при воздействии вибрации свыше 35 Гц, при этом диапазон частот 35–250 Гц является наиболее опасным в отношении развития спазма сосудов. При воздействии вибраций низких частот (ниже 35 Гц) наблюдается преимущественно картина атонии капилляров или спастико-атоническое их состояние. Нарушения периферической гемодинамики при действии локальной вибрации зависят от места ее преимущественного приложения. Длительное воздействие низкочастотной вибрации обуславливает в основном развитие ангиодистонического синдрома и костно-мышечных нарушений, а высокочастотной вибрации—вызывает преимущественно ангиоспазм и вегето-сенсорные полиневропатии.

Определенное значение в патогенезе вибрационных нарушений имеют изменения в свертывающей системе крови, способствующие нарушению микроциркуляции и прогрессированию процесса. Большое влияние на развитие периферических гемодинамических нарушений оказывает изменение механизмов вегетативно-сосудистой регуляции, связанное с измененным функционированием высших вегетативных центров и ретикулярной формации ствола головного мозга, а также периферических вегетативных ганглиев. Сосудистые нарушения имеют тенденцию к генерализации, что в выраженных случаях может привести к постепенному развитию хронической недостаточности мозгового кровообращения.

Отмечаются также изменения функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы; нарушается соотношение

вазоактивных веществ ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, появляются сдвиги в соотношении гормонов гипофизарно-тиреоидного комплекса, изменения в содержании циклических нуклеотидов, повышается в крови уровень простагландинов, отмечаются сдвиги в кальций-магниевом обмене и т.д. В отдельных случаях наблюдается изменение иммунологических показателей; при тяжелых формах отмечено нарушение функциональной активности Т- и В-лимфоцитов.

Установлено, что развитие периферической полинейропатии сопровождается изменением активности холинэстеразы в мышцах. Расстройства двигательной функции, возникающие под воздействием локальной вибрации, обусловлены как нарушением координирующих влияний коркового отдела анализатора на периферию, так и непосредственным поражением мышц.

Обобщенная клинико-физиологическая картина действия общей вибрации позволяет высказать гипотезу о механизме прямого микротравмирующего действия вибрации на опорно-двигательный аппарат, вестибулообусловленные и экстравестибулярные реакции. Механизм формирования вибрационных нарушений от воздействия общей вибрации является сложным процессом, состоящим из трех основных взаимосвязанных этапов.

Первый этап—рецепторные изменения, характеризующиеся дисфункцией вестибулярного аппарата, и связанные с ними функциональные нарушения вестибулосоматических, вестибуловегетативных и вестибулосенсорных реакций.

Второй этап—дегенеративно-дистрофические нарушения позвоночника, возникающие при наличии экзогенных и эндогенных факторов, и связанные с ними явления декомпенсации трофической системы.

Третий этап—потеря адаптационных способностей органами равновесия и связанные с этим нарушения функционального состояния оптовестибулоспинального комплекса вследствие патологической вестибулоафферентации.

Вибрация относится к факторам, обладающим значительной

биологической активностью. При изучении биологического действия вибрации принимается во внимание характер ее распространения по телу человека, которое рассматривается как сочетание масс с упругими элементами. В одном случае это все туловище с нижней частью позвоночника и тазом (стоящий человек), в другом—верхняя часть туловища в сочетании с верхней частью позвоночника, нагибающейся вперед (сидящий человек). Для стоящего на вибрирующей поверхности человека имеются два резонансных пика на частотах 5–12 Гц и 17–25 Гц, для сидящего—на частотах 4–6 Гц. Для головы резонансные частоты лежат в области 20–30 Гц. В этом диапазоне частот амплитуда колебаний головы может превышать амплитуду колебаний плеч в три раза. Для лежащего человека область резонансных частот находится в интервале 3–3,5 Гц. Одной из наиболее важных колебательных систем является совокупность грудной клетки и брюшной полости. В положении стоя колебания внутренних органов этих полостей обнаруживают резонанс на частотах 3,0–3,5 Гц; максимальная амплитуда колебаний брюшной стенки наблюдается на частотах от 7 до 8 Гц, передней стенки грудной клетки—от 7 до 11 Гц. Независимо от места возбуждения колебания затухают при распространении по телу тем больше, чем выше их частота, причем величина затухания не зависит от уровня интенсивности колебаний в зоне возбуждения.

Под действием вибрации может наблюдаться раздражение отолитового аппарата и нервных окончаний полукружных каналов. Возникающие под влиянием вибрации низких частот сдвиги в функциональном состоянии вестибулярного анализатора рассматриваются как состояние укачивания—болезнь движения, проявляющаяся в следующих основных клинических формах: нервной, сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной и смешанной.

Вестибулярный анализатор при взаимодействии с двигательным, зрительным и др. участвует в формировании позы и пространственной ориентации человека. Двигательная система анатомически и функционально связана с вестибулярным и зрительным анализаторами. Поэтому оптовестибулоспиальную систему рассматри-

вают как функциональный комплекс, обеспечивающий регуляцию позы и организацию движений, что играет немаловажную роль при вибрационном воздействии.

Двигательная система—главный объект воздействия вибрации и в зависимости от ее частоты проявляется качественно разными эффектами. На низких частотах (до 1–2 Гц), когда время латентной мышечной системы меньше периода колебаний, она еще способна достаточно эффективно компенсировать вибрационные возмущения. На более высоких частотах (свыше 2 Гц) механизм противодействия не успевает срабатывать, поэтому мышечная система постоянно находится в состоянии напряжения в связи с нарушением взаимоотношений афферентной и эфферентной импульсаций. В конечном счете на низких частотах регуляция сводится к общей или региональной мышечной работе. В случае воздействия вибрации с частотами выше 2 Гц напряжение скелетно-мышечной системы способствует распространению вибрации по телу человека. В результате оба этих механизма не только вызывают повышение утомления мышечной системы, но и создают условия для микротравматизации опорно-двигательного аппарата.

Оценка напряжения мышц верхних конечностей, спины, затылка при воздействии вибрации (низкочастотной—4–8 Гц) свидетельствует о том, что двигательная система активно участвует в колебаниях и одновременно, используя механизмы центральной и периферической коррекции, формирует противодействие вибрации. Поэтому при обеспечении статической (поддержание позы) и динамической (управление рычагами и педалями) регуляций нервно-мышечный аппарат испытывает двойную нагрузку. Противодействие вибрационным перемещениям при необходимости выполнения требуемых движений в системе оператор – машина сопряжено со значительными энергозатратами и может привести к утомлению.

Низкочастотная общая вибрация вызывает длительную травматизацию межпозвоночных дисков и костной ткани, смещение органов брюшной полости, изменение моторики гладкой мускулатуры желудка и кишечника, может приводить к болевым ощущениям

в области поясницы, возникновению и прогрессированию дегенеративных изменений позвоночника, заболеваний хроническим пояснично-крестцовым радикулитом.

При воздействии низкочастотной вибрации снижается острота зрения, нарушается цветоощущение, сужаются границы поля зрения, уменьшается устойчивость ясного видения, снижается функциональная подвижность, происходит расстройство фиксации предметов глазами, нарушается четкость восприятия объектов, затрудняется чтение приборной информации.

Вибрация может прямым путем мешать выполнению рабочих операций или косвенно влиять на работоспособность за счет снижения уровня функционального состояния человека. Вибрацию рассматривают как сильный стресс-фактор, оказывающий отрицательное влияние на психомоторную работоспособность, эмоциональную сферу и умственную деятельность человека.

Низкочастотная общая вибрация вызывает нарушение координации движений, причем наиболее выраженные изменения отмечаются при частотах 4–11 Гц.

Установлено, что при воздействии общей вибрации важное значение, наряду с нервно-рефлекторными нарушениями, имеют повышение венозного сопротивления и изменение венозного оттока, приводящие к венозному полнокровию, увеличению фильтрации жидкости и снижению питания тканей с развитием в дальнейшем периферического ангиодистонического синдрома. Низкочастотная вибрация ведет к изменению морфологического состава крови: эритроцитопении, лейкоцитозу; имеет место снижение уровня гемоглобина.

Отмечено влияние общей вибрации на обменные процессы (изменение углеводного обмена) и биохимические показатели крови (нарушения белкового и ферментативного, а также витаминного и холестерина обмена). Наблюдаются нарушения окислительно-восстановительных процессов (снижение активности цитохромоксидазы, креатинкиназы, повышение концентрации молочной кислоты крови), изменения показателей азотистого

обмена, снижение альбумин-глобулинового коэффициента, изменения активности коагулирующих и антисвертывающих факторов крови. Выявлено изменение минералкортикоидной функции: понижение концентрации ионов натрия в крови, повышение экскреции солей натрия и снижение солей калия.

Имеет место нарушение деятельности эндокринной системы: нарушается нейрогуморальная и гормональная регуляции функций, проявляющиеся в изменениях показателей гистамин-серотонина, содержания гидрокортизона, 17-оксикортико-стероидов, катехоламинов. Общая вибрация оказывает также отрицательное влияние на женскую половую сферу, что выражается в расстройствах менструального цикла, альгодисменорее и меноррагии; у мужчин нередко наблюдается импотенция.

При всех видах вибрационной болезни нередко наблюдаются изменения со стороны центральной нервной системы в виде вегето-сосудистой дисфункции на неврастеническом фоне, которые могут быть связаны с комбинированным действием вибрации и интенсивного шума, постоянно сопутствующего вибрационным процессам.

#### **4. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ**

Вибрационная болезнь – профессиональное заболевание, основным этиологическим фактором которого является производственная вибрация, характеризуется полиморфностью клинической симптоматики и особенностью течения. Формирование и прогрессирование ее зависят от длительности действия и параметров вибрации, места и площади соприкосновения с вибрирующим источником, дополнительных неблагоприятных факторов производственной среды и индивидуальной резистентности организма, в зависимости от которых клиническая симптоматика проявляется в виде различных форм и синдромов.

Первое описание заболевания было дано Zoriga (1911 г.), котозрый назвал его «невроз мертвых пальцев». В последующие годы появляются работы М.Е. Маршака (1924 г.), Р.Н. Вольфовской

(1932 г.), Л.Н. Грацианской (1940 г., 1947 г.) и других авторов, наблюдавших патологию, вызываемую длительным воздействием вибрации у рабочих многих «вибрационных» профессий. Особая роль в изучении клиники вибрационной болезни принадлежит Е.Ц. Андреевой-Галаниной, Э.А. Дрогичиной, В.Г. Артамоновой и др.

В настоящее время вибрационная болезнь является одной из самых распространенных форм профессиональной патологии. Современная вибрационная болезнь характеризуется преимущественным вовлечением в патологический процесс сосудистой, нервной и скелетно-мышечной систем, удлинением сроков формирования, смягчением тяжести клинических проявлений, тенденцией к старению больных, увеличению частоты сопутствующей патологии.

Первая классификация вибрационной болезни была предложена Э.А. Дрогичиной и Н.Б. Метлиной в 1959 году. Однако в дальнейшем появилась необходимость дифференцированной оценки биологического действия вибрации в зависимости от ее спектра и места приложения. Согласно классификации (Л.Е. Милков, 1985 г.) выделяют следующие формы вибрационной болезни:

- от воздействия локальной вибрации;
- от воздействия общей вибрации;
- от воздействия комбинированной вибрации.

Каждая форма вибрационной болезни имела три степени тяжести: начальные проявления (компенсированная), умеренно выраженные проявления (субкомпенсированная), выраженные проявления (декомпенсированная).

Каждой степени тяжести вибрационной болезни соответствуют свои синдромы.

В НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР была разработана классификация вибрационной болезни (1988 г.) от воздействия локальной, общей и комбинированной вибрации, основанная на синдромном принципе с включением оценки трудоспособности.

В новом перечне профессиональных заболеваний, представлен-

ном в приказе Минздравсоцразвития России от 27.04.2012 г. № 417 «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний», выделены три формы вибрационной болезни:

1. Вибрационная болезнь, связанная с воздействием локальной вибрации;

2. Вибрационная болезнь, связанная с воздействием общей вибрации;

3. Вибрационная болезнь, связанная с воздействием общей и локальной вибрации.

#### **4.1. ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ, СВЯЗАННАЯ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЛОКАЛЬНОЙ ВИБРАЦИИ**

*Классификация вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации*

1. Начальные проявления (I степень):

1.1. периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей, в том числе с редкими ангиоспазмами пальцев.

1.2. синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии верхних конечностей.

2. Умеренно выраженные проявления (II степень):

2.1. периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с частыми ангиоспазмами пальцев.

2.2. синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей:

а) с частыми ангиоспазмами пальцев;

б) со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях;

в) с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата рук и плечевого пояса (миофиброзы, периартрозы, артрозы);

г) с шейно-плечевой плексопатией;

д) с церебральным ангиодистоническим синдромом.

3. Выраженные проявления (III степень):

3.1. синдром сенсомоторной полинейропатии верхних конечностей.

3.2. синдром энцефалополинейропатии.

3.3. синдром полинейропатии с генерализованными акроангиоспазмами.

**Клиническая картина.** Заболевание развивается медленно, постепенно и определенное время протекает бессимптомно. Клиника вибрационной болезни складывается из периферических вегетативно-сосудистых, чувствительных нарушений, изменений опорно-двигательного аппарата, возникающих в первую очередь на руках, в плечевом поясе, а также нарушений в других системах (см. классификация).

Для начальных проявлений вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации наиболее характерны изменения систем, регулирующих сосудистый тонус, в результате чего развиваются расстройства регионарного кровообращения, характеризующиеся специфическими проявлениями периферического ангиодистонического синдрома, в том числе с приступами ангиоспазма (синдром или феномен Рейно). В Международном списке профессиональных болезней (2010 г.) используется термин VWF – vibration induced white finger – синдром «белого пальца», обусловленный вибрацией.

Проявляется периферический ангиодистонический синдром жалобами на нерезко выраженные ноющие, ломящие боли в руках (кисти, предплечья), чаще в состоянии покоя и по ночам, парестезии в виде онемения, «ползания мурашек» преимущественно в

кистях, повышенную потливость и зябкость рук, чувствительность их к холоду. Объективно отмечают изменение цвета кожных покровов (бледность, умеренный акроцианоз, «мраморность»), понижение кожной температуры преимущественно в дистальных отделах верхних конечностей (акрогипотермия),



возможна отечность кистей. На этом фоне характерны внезапно возникающие приступы «побеления» пальцев, сменяющиеся цианозом, затем гиперемией и болевыми ощущениями (феномен Рейно). Приступы «побеления пальцев» чаще наблюдаются при охлаждении.

### *Периферический ангиодистонический синдром*

Феномен Рейно при воздействии вибрации (VWF) характеризуется центральным вазоконстрикторным эффектом, вызываемым длительным воздействием агрессивной вибрации, и местными изменениями в мелких сосудах (утолщение мышечной стенки, эндотелиальное повреждение, функциональные изменения рецепторов).

В патогенезе синдрома «белых пальцев» могут играть роль вазоактивные вещества, иммунологические факторы, вязкость крови, воздействие холода.

В 1986 г. в Стокгольме рабочим совещанием была предложена классификация, позволяющая рассматривать проявления вибрационной болезни в виде количественной оценки симптома «побеления пальцев». Она представляет большой интерес для оценки степени выраженности ангиодистонического периферического синдрома.

Классификация VWF, предложенная рабочим совещанием в Стокгольме в 1986 г. (Gemne и др.):

- 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.

Критерии вибрационного феномена Рейно были предложены рабочей группой также в Стокгольме (Олсен и др., 1995 г.):

- 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 лет.

При вибрационной болезни I степени приступы акроангиоспазма редки (несколько раз в год) и могут быть единственным проявлением болезни. Побеление ограничивается только концевыми фалангами отдельных пальцев и имеет четкую границу, так называемый ампутационный тип. Длительность приступа акроспазма небольшая (не более 5–10 мин.) и заканчивается спонтанным восстановлением окраски кожных покровов. Неприятных болевых ощущений при этом нет. В некоторых случаях акроспазм возникает на пальцах той руки, которая в процессе работы в первую очередь подвергается воздействию вибрации, но по мере прогрессирования процесса акроспазм распространяется на пальцы другой руки. Инструментальные методы исследования на этом этапе развития болезни позволяют выявить спастико-атоническое или атоническое состояние капилляров, термоасимметрию дистальных отделов рук (более 1 °С) и положительную холодовую пробу.

Сосудистые нарушения приводят к изменению транскапиллярного обмена с прогрессированием тканевой гипоксии и развитием в дальнейшем трофических нарушений.

Нарушение трофики периферических нейронов обуславливает демиелинизацию и распад осевых цилиндров и приводит к развитию второго наиболее частого синдрома вибрационной болезни – полинейропатии, клинически проявляющейся как сенсорная форма.

Полинейропатию вибрационного генеза характеризует классический невропатический тип боли. Боли ноющего, ломящего характера локализуются в дистальных отделах верхних конечностей, часто сочетаются с парестезиями, обычно возникают самопроизвольно, больше выражены утром, ночью или после работы. По словам больных, через 10–15 минут после начала работы с виброинструментами боли, как правило, исчезают, самочувствие

улучшается (симптом «вработывания»). Интенсивность болей бывает различной (от слабых до резких) и зависит от выраженности заболевания. Для невропатической боли весьма характерны коморбидные расстройства, в частности нарушения сна, эмоциональные расстройства в виде депрессии и тревоги.

Объективно отмечаются вегетативные и секреторные нарушения в виде изменения влажности, окраски, температуры дистальных отделов рук. Полинейропатия проявляется нарушением поверхностной чувствительности по полиневритическому характеру по типу «коротких перчаток» с уровня лучезапястных суставов или нижней трети предплечий. Особенно часто и рано нарушается вибрационная чувствительность, причем характер ее изменений в полной мере соответствует форме и степени выраженности вибрационной болезни. Также нарушается болевая и температурная чувствительность, в меньшей степени – тактильная. Мышечно-суставное чувство не страдает.

В зависимости от выраженности вибрационной болезни расстройства болевой чувствительности в виде гиперестезии (на ранних стадиях) и гипестезии могут распространяться с дистальных отделов конечностей на более высокие уровни.

При воздействии вибрации низких частот преобладают нарушения поверхностной чувствительности, особенно болевой (синдром сенсорной полинейропатии); высоких и средних частот – сочетание чувствительных нарушений с периферическими вегетососудистыми расстройствами. В клинической практике часто имеет место сочетание вегетативно-сенсорной полинейропатии с синдромом «белых пальцев», частота которого, по данным различных авторов, колеблется от 30 до 70 %.

Для оценки выраженности сенсоневральных нарушений при воздействии локальной вибрации в 1986 г. на Стокгольмском семинаре предложены критерии, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала измерения сенсоневральных нарушений при воздействии локальной вибрации на руки (Стокгольмский семинар, 1986 г.)

Стадия	Признаки и знаки
SN <sub>0</sub>	Воздействие вибрации, но нет никаких признаков нарушения здоровья
SN <sub>1</sub>	Непостоянное онемение кистей с или без парестезий (чувство покалывания)
SN <sub>2</sub>	Непостоянное или стойкое онемение верхних конечностей, снижение сенсорной чувствительности
SN <sub>3</sub>	Непостоянное или стойкое онемение верхних конечностей, снижение тактильной чувствительности и/или управляемой ловкости пальцев рук

На протяжении последних 30 лет многочисленными зарубежными и отечественными исследователями установлена определенная последовательность вовлечения в патологический процесс периферической нервной системы при воздействии локальной вибрации.

Это позволяет говорить о возможности формирования на начальном этапе вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации мононевропатии верхних конечностей, в первую очередь в виде поражения срединного нерва, – туннельного синдрома запястного (карпального) канала (CTS – carpal tunnel syndrome). Срединный нерв ущемляется в своей дистальной части при прохождении под поперечной связкой запястья сухожилиями флексоров, периневральными тканями, расположенными внутри запястного канала.

CTS сопровождается ночными мучительными распирающими болями и парестезиями (парестетическая брахиалгия) в области кисти, обычно в 1-м, 2-м, 3-м пальцах. Боли могут иррадиировать в предплечье, реже в плечо. Из-за подобных ощущений у больных нарушается сон. Кисть, как правило, отечна, при перкусии или пальпации поперечной связки воспроизводятся ночные парестезии и боли (синдром Тиннеля). При опускании руки боль

утихает, при подъеме – усиливается («элеваторная проба»). В дефицитарной стадии выявляются нарушения чувствительности на кисти в зоне иннервации срединного нерва, гипотрофия большого возвышения ладони, слабость при отведении большого пальца кисти.

При углублении клинической симптоматики отмечено вовлечение других периферических нервов верхних конечностей, с формированием синдрома периферической полинейропатии, клинически протекающей именно как сенсорная форма. Сенсорная полинейропатия конечностей может сопровождаться трофическими расстройствами, которые проявляются явлениями гиперкератоза, стертости кожного рисунка, особенно на дистальных фалангах пальцев, трещинами кожи, изменениями ногтей (утолщение, мутность, деформация, истончение, отполированность, выпуклость и др.).

При II степени вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации (умеренно выраженные проявления) приступы акроспазма становятся более частыми (ежедневно, по несколько раз в день) и продолжительными, возникают не только при местном или общем охлаждении, но и спонтанно, могут появляться при выполнении рабочих операций. Побеление распространяется помимо концевых и на основные фаланги пальцев рук. Кроме этого, более интенсивными становятся боли в руках, зябкость и онемение кистей, появляется пастозность пальцев рук. Такие проявления заболевания наблюдаются в основном у стажированных рабочих, имеющих контакт с высокочастотной вибрацией. Вегетативно-сенсорная полинейропатия приобретает более выраженный и диффузный характер: боли и парестезии становятся почти постоянными, расстройства болевой чувствительности отмечаются с уровня локтевых, реже плечевых суставов, чаще в дистальных отделах рук. Повышаются пороги вибрационной чувствительности, кисти становятся цианотичными, холодными, ладони влажными, отмечается положительный холодовый симптом.

По мере прогрессирования вибрационной болезни частыми проявлениями являются дистрофические нарушения костно-мышечной системы, особенно если воздействие вибрации сочетается со

значительными физическими нагрузками, микротравматизацией, охлаждением. К вегетативно-трофическим и чувствительным расстройствам присоединяются пальпаторно определяемые в надлопаточной области болезненные тяжи, округлые мышечные валики, очаги нейроостеофиброза, возможна гипотрофия мышц плечевого пояса. Имеет место снижение силы и выносливости мышц, их биоэлектрической активности, нарушение мышечного обмена. Вегетативно-сенсорная полинейропатия часто сочетается с миофибриллярным дистрофическим синдромом верхних конечностей. В мышцах плечевого пояса вначале развиваются функциональные миодистонические расстройства, переходящие в дистрофические, с болезненной крепитацией и последующим формированием миогеллозов. Весьма характерно развитие остеопороза, выходящего за рамки возрастных параметров, дистрофических изменений опорно-двигательного аппарата в виде периартрозов и артрозов плечевых, локтевых, лучезапястных и межфаланговых суставов. При поражении суставов характерны болевой синдром, усиливающийся при пальпации и нагрузке, ограничение объема движений суставов, соответствующие рентгенологические изменения. Клинически процесс проявляется односторонне, но рентгенологические изменения могут быть двусторонними. Одновременное сочетание нервно-сосудистых нарушений в руках и дистрофических изменений в связочном аппарате свидетельствует об их профессиональном генезе.

В ряде профессий, где рабочий инструмент упирается в плечо (забойщики, проходчики, ручная формовка), постепенно из-за микротравматизации может развиваться односторонняя шейно-плечевая плексопатия.

У стажированных рабочих вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей может сочетаться с частыми акроспазмами, стойкими вегетативно-трофическими нарушениями в кистях, шейно-плечевой плексопатией, церебральными сосудистыми расстройствами, сопровождающимися головными болями, несистемными головокружениями, лабильностью пульса и артериального давления, невротическими проявлениями. Сочетание

нескольких синдромов значительно утяжеляет течение заболевания и приводит к снижению трудоспособности.

Выраженные проявления вибрационной болезни (III степень) в настоящее время встречаются в основном среди отдельных профессиональных групп рабочих, имеющих контакт с комбинированной вибрацией, сочетающейся с воздействием дополнительных неблагоприятных производственных факторов. К выраженным проявлениям относится синдром сенсомоторной полинейропатии верхних конечностей, а также сочетание полинейропатии (в том числе вегетативно-сенсорной формы) с диффузными сосудистыми нарушениями церебрального и периферического характера, распространяющимися на нижние конечности. Для синдрома сенсомоторной полинейропатии верхних конечностей характерны выраженные диффузные боли, онемение и слабость в руках.

Отмечаются резкое снижение силы в них, парезы, легкая гипотрофия мелких мышц кистей, иногда предплечий, надлопаточной области, болезненность мышц и соединительнотканых образований на фоне полиневропатического снижения поверхностной чувствительности, структурные изменения (по данным электромиографии), снижение скорости проведения возбуждения по двигательным нервам, ряд вегетативно-сосудистых изменений. В отличие от инфекционных полиневритов, нередко отмечается асимметрия в степени выраженности на верхних конечностях. Вегетативно-сосудистые и чувствительные изменения могут одновременно отмечаться и в нижних конечностях, однако они менее выражены и не сочетаются с двигательными нарушениями. Возможна симптоматика, свидетельствующая о заинтересованности спинного мозга (синдром шейной миелополинейропатии).

На фоне периферических нервно-сосудистых нарушений в верхних, а нередко и в нижних конечностях отмечается микроочаговая церебральная симптоматика в сочетании с астенией. В отдельных случаях могут выявляться признаки, указывающие на вертебрально-базиллярную сосудистую недостаточность. Отмечаются симптомы стволового, гипоталамического или вегетативно-вести-

булярного характера. Могут развиваться нарушения в виде дисциркуляторной энцефалопатии, сочетающиеся с периферической полинейропатией (синдром энцефалопалинейропатии).

В отдельных случаях прогрессирование вибрационной болезни может наступить за счет генерализации ангиоспастических явлений, протекающих по типу синдрома Рейно. В частности, приступы ангиоспазмов развиваются не только в пальцах кистей, но и на стопах. При этом в отличие от болезни Рейно, генерализация акроангиоспазма вибрационной этиологии формируется на фоне выраженной полинейропатии верхних конечностей.

Синдром полинейропатии в сочетании с генерализованными ангиоспазмами может возникнуть при длительном воздействии интенсивной высокочастотной вибрации.

#### **4.2. ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ, СВЯЗАННАЯ С ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОБЩЕЙ ВИБРАЦИИ**

##### ***Классификация вибрационной болезни от воздействия общей вибрации***

##### **1. Начальные проявления (I степень):**

1.1. ангиодистонический синдром (церебральный или периферический);

1.2. вегетативно-вестибулярный синдром;

1.3. синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии нижних конечностей.

##### **2. Умеренно выраженные проявления (II степень):**

2.1. церебрально-периферический ангиодистонический синдром;

2.2. синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии в сочетании:

а) с полирадикулярными нарушениями (синдром полирадикулонейропатии);

б) с вторичным пояснично-крестцовым корешковым синдромом (вследствие остеохондроза поясничного отдела позвоночника);

в) с функциональными нарушениями нервной системы (синдром неврастения).

### 3. Выраженные проявления (III степень):

3.1. синдром сенсомоторной полинейропатии;

3.2. синдром дисциркуляторной энцефалопатии в сочетании с периферической полинейропатией (синдром энцефалопалинейропатии).

**Клиническая картина** и характер течения вибрационной болезни от воздействия общей вибрации рабочих мест, как и при местном воздействии, в значительной мере зависит от доминирующей частоты. Улучшение условий труда и гигиеническое нормирование (снижение уровней общей вибрации, смещение спектра колебаний в низкий диапазон) привели к изменению клинической картины, ее основных синдромов. Ранее при описании клинической картины болезни центральное место занимали гемодинамические расстройства, появляющиеся при стаже работы 10 и более лет, в виде вестибулярного, гипоталамического синдромов, микроочаговой церебральной симптоматики в сочетании с периферическими ангиодистоническими расстройствами. Указанные нарушения возникают вследствие воздействия интенсивных высокочастотных колебаний на рабочих местах.

Начальные проявления (I степень) вибрационной болезни от воздействия общей вибрации наиболее часто протекают в виде церебрального или периферического ангиодистонического синдрома. Периферический ангиодистонический синдром характеризуется парестезиями и нерезко выраженными болями в ногах, судорогами в икроножных мышцах и стопах. Наряду с этим имеют место акроцианоз, гипергидроз, гипотермия стоп и кистей, спастико-атоническое состояние капилляров ногтевого ложа, снижение пульсации артерий на тыле стопы, реже голенях. Церебральный ангиодистонический синдром проявляется жалобами на диффузные головные боли, несистемные головокружения. Возможны более выраженные вегетативно-вестибулярные нарушения в виде статической и динамической атаксии, изменения возбудимости вестибуляр-

ного анализатора с наличием положительных лабиринтных проб. Периферические нейрососудистые нарушения могут сочетаться с функциональными расстройствами центральной нервной системы (синдром неврастении), повышенной утомляемостью, раздражительностью, нарушением сна, нерезкими болями в области сердца, сердцебиениями, наблюдается умеренное повышение артериального давления.

Разновидностью церебрально-ангиодистонических нарушений является вегетативно-вестибулярный синдром в виде вестибулопатии с характерным несистемным головокружением, непереносимостью езды на транспорте, неустойчивостью в позе Ромберга и при ходьбе, наличием нистагма и повышением вестибуло-вегетативных реакций.

К часто встречающимся начальным проявлениям вибрационной болезни от воздействия общей вибрации следует также отнести синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии нижних конечностей, для которого характерны диффузные боли, онемение, иногда чувство жжения в ногах. При обследовании отмечаются снижение поверхностной чувствительности на ногах по полиневритическому типу, цианоз, гипергидроз, гипотермия стоп.

При умеренно выраженных проявлениях вибрационной болезни (II степень) от воздействия общей вибрации наиболее часто развивается синдром полинейропатии нижних и верхних конечностей с сенсорными и, возможно, вегетативно-трофическими расстройствами. Общая вибрация приводит к прямому микротравмирующему воздействию на позвоночник, дегенерации дисков с развитием вертеброгенных неврологических синдромов, прежде всего пояснично-крестцового уровня. Вначале отмечается формирование рефлекторного мышечно-тонического синдрома в виде болезненности при пальпации паравертебральных точек, напряжения мышц соответствующей области, болезненности при движении в позвоночнике. В дальнейшем присоединяются корешковые нарушения – хроническая пояснично-крестцовая радикулопатия, характеризующаяся выраженным болевым синдромом, поздними миотониче-

скими проявлениями, различными сенсомоторными нарушениями, зависящими от локализации поражения. Наиболее часто страдают корешки L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, S<sub>1</sub>, что определяет специфические особенности клинической симптоматики радикулярного синдрома.

По мере прогрессирования патологического процесса в клинической картине преобладает синдром радикулополинейропатии: сочетание вегетативно-сенсорных нарушений с явлениями радикулопатии. Возможно развитие двигательных расстройств, вплоть до парезов, чаще в зоне иннервации малого берцового нерва.

Формирование радикулополинейропатии имеет место на фоне дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике в виде остеохондроза, деформирующего спондилеза и остеопороза поясничного отдела.

Остеопороз (osteoporosis от греческого osteon – кость + poros – пора, отверстие + osis – заболевание) – системное заболевание скелета, характеризующееся снижением массы костей и разрушением микроархитектоники костной ткани, которое приводит к значительному увеличению хрупкости костей и возникновению переломов. Остеопения – термин, употребляемый для обозначения снижения плотности рентгенологической тени (при стандартной рентгенографии костей) или снижения массы кости, определяемой методами количественной костной денситометрии.

К одной из форм умеренно выраженных проявлений вибрационной болезни следует отнести церебрально-периферический ангиодистонический синдром, который включает признаки вегетативно-сенсорной полинейропатии, сочетающейся с вегетативно-вестибулярными расстройствами, но более выраженными, чем при I степени заболевания.

Выраженные проявления вибрационной болезни (III степень) от воздействия общей вибрации, проявляющиеся генерализованными ангиоспазмами, моторной полинейропатией, органическим поражением центральной нервной системы в виде синдрома энцефалопатии, в настоящее время практически не диагностируются. Одной из частых клинических форм вибрационной болезни III степени

является синдром сенсомоторной полинейропатии со снижением силы в нижних конечностях, гипотрофией мышц голени и стоп, болезненностью нервных стволов, полиневритическим типом расстройств чувствительности на нижних конечностях, тяжелыми периферическими вегетативными и трофическими расстройствами, структурными изменениями на электромиограмме, при исключении других причин их развития.

Синдром дисциркуляторной энцефалопатии не рассматривается на сегодняшний день как проявление вибрационной патологии, поскольку доказать исключительную роль вибрации в его генезе бывает затруднительно из-за отсутствия специфичности клинико-функциональных проявлений.

При воздействии комбинированной вибрации имеет место сочетание синдромов, характерных для воздействия как локальной, так и общей вибрации, что должно находить отражение в диагнозе.

На основании экспериментального моделирования и комплексного обследования больных вибрационной болезнью от воздействия локальной и общей вибрации установлены основные варианты висцеропатий: дистрофия миокарда, гастропатия с преобладанием склерозирующих вариантов, гепатопатия с нарушением белковосинтетической и антитоксической (снижение клиренса антипирина) функций. Показано, что основу морфогенеза структурных изменений органов и тканей составляет синдром регенераторно-пластического дефицита, имеющий на клеточном уровне фенотип дистрофии с последующей атрофией паренхиматозных структур и склерозом стромы, ранними системными изменениями микрососудов с низкой активностью эндотелиоцитов. Частота и выраженность висцеропатий коррелирует с тяжестью течения заболевания и определяет особенности течения при сочетаниях с общесоматическими болезнями.

При отсутствии дальнейшего контакта с вибрацией в случае начальных и даже умеренных проявлений заболевания прогноз благоприятный, возможен регресс симптомов в течение 5–10 лет. Так, становятся реже приступы ангиоспазмов, сглаживается болевой

синдром, уменьшаются проявления неврозоподобного синдрома, миоостеодистрофии и др. В отличие от синдрома Рейно, признаки полинейропатии носят более стойкий характер. Даже спустя многие годы после прекращения контакта с вибрацией отмечаются нарушения кожной, особенно болевой чувствительности в дистальных отделах рук, а также (по данным электромиографии) урежение биопотенциалов при произвольных сокращениях мышц. Следует подчеркнуть отсутствие случаев прогрессирования вибрационной болезни после прекращения работы с вибрацией.

Исходя из классификации, приводим примеры формулировок диагноза и синдромов вибрационной болезни и их сочетаний, наиболее часто встречающихся в практике:

- вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации I степени (периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей);

- вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации II степени (синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями верхних конечностей и редкими ангиоспазмами пальцев);

- вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации III степени (синдром энцефалопалинейропатии с генерализованными ангиоспазмами).

вибрационная болезнь от воздействия общей вибрации I степени (синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии нижних конечностей);

- вибрационная болезнь от воздействия общей вибрации II степени (синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии, хроническая пояснично-крестцовая радикулопатия);

- вибрационная болезнь от воздействия общей и локальной вибрации II степени (периферический ангиодистонический синдром, синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии конечностей).

## **5. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ**

При установлении диагноза вибрационной болезни следует уточнить профессиональный маршрут, изучить санитарно-гигиенические условия труда, проанализировать данные обращаемости в поликлинику и периодических медосмотров, собрать подробный анамнез. Обследование больного осуществляется с использованием ряда клинико-функциональных методов: состояние вегетативно-сосудистых реакций с использованием холодовой пробы, спектрофотометрии, капилляроскопии, термометрии; для определения степени и характера расстройств чувствительности – паллестезиометрии и альгезиметрии; для оценки нервно-мышечной системы – электромиотонометрии, электромиографии в целях определения скорости распространения возбуждения по нервным волокнам, динамометрии; выявления костно-суставных нарушений – рентгенографии, остеоденситометрии; сосудистых расстройств – реовазографии, УЗДГ магистральных сосудов; сердца – электрокардиографии и др.

К ранним признакам воздействия вибрации на верхние конечности относятся повышение порога болевой и вибрационной чувствительности, спастико-атоническое состояние капилляров, повышение периферического сопротивления сосудов после холодовой пробы. Информативность признаков переменна и во многом зависит от параметров воздействующей вибрации.

Состояние периферического кровотока клинически можно оценить по данным нескольких простых проб:

- проба белого пятна – при давлении пальцем на тыл кисти пациента в течение 5 секунд появляется белое пятно, которое в норме исчезает через 4–6 секунд после прекращения давления, а при склонности капилляров к спазму сохраняется значительно дольше (10 секунд и более);

- проба Боголепова – больной поднимает руку вверх и удерживает ее в таком положении 30 секунд, затем быстро вытягивает обе

руки вперед; проба считается положительной, если разница в окраске кистей не сглаживается в течение 15 секунд;

- проба на «реактивную гиперемия» – на плечо больного накладывают манжету от аппарата для измерения артериального давления. Просят поднять руку на 30 секунд. Создают в манжете давление до 180–200 мм.рт.ст. и руку опускают на стол. Через 2 минуты, на протяжении которых давление в манжете поддерживают на обозначенном уровне, манжету быстро отсоединяют от манометра. Кисть больного начинает краснеть, сначала участками, потом равномерно. В норме покраснение кисти начинается через 2 секунды и заканчивается через 10–15 секунд. Увеличение этого времени указывает на тенденцию к ангиоспазму, уменьшение – на атоническое состояние капилляров;

- симптом Паля – исчезновение или асимметрия пульсации лучевых артерий во время быстрого поднятия руки больного вверх.

При обследовании больного используют следующие информативные методы:

**Кожная термометрия.** Температуру кожи измеряют с помощью электротермометра. Исследование рекомендуется проводить с использованием холодной пробы, которая помогает оценить степень выраженности микроциркуляторных нарушений, дает дополнительную информацию о нейрорегуляторных нарушениях, степени компенсированности процесса. Измерение кожной температуры чаще проводится на тыльной поверхности кисти. У здоровых людей температура кожи на пальцах рук обычно колеблется в пределах 27–31 °С, при вибрационной болезни она значительно снижается (до 18–20 °С). Особую диагностическую ценность имеет время восстановления исходной температуры после холодной пробы. После измерения кожной температуры, кисти погружают в воду (температура воды +8–10 °С) на 5 мин. При этом обращают внимание на изменение окраски кистей, на симптом «побеления» пальцев, асимметрию побеления. После прекращения пробы вновь измеряют температуру кожи и определяют время ее восстановления до исходных величин. Проба считается слабоположительной,

если отмечается побеление в виде отдельных пятен; положительной – при побелении концевых фаланг; резкоположительной – при сплошном побелении нескольких фаланг (хотя бы одного пальца). У здоровых людей восстановление исходной температуры наступает через 20–25 мин., при вибрационной болезни наблюдается ее замедленное восстановление. Восстановление исходной температуры в течение периода до 9 минут соответствует дилататорному типу реакции, от 9 до 20 минут считается нормой, позднее 20 минут соответствует констрикторному типу реакции периферических сосудов.

**Капилляроскопия.** Помогает оценить степень изменений мелких сосудов, однако изменение капилляров ногтевого ложа самостоятельного диагностического значения не имеет и учитывается лишь при наличии других характерных признаков вибрационной болезни. Рекомендуется исследовать капилляры ногтевого ложа 4-го пальца обеих рук. При исследовании обращают внимание на фон и окраску (в норме фон бледно-розовый, ясный, количество капиллярных петель не менее 8 капилляров в 1 мм). Каждая петля имеет изогнутую форму в виде шпильки. Артериальные отделы короче венозных, кровотоки гомогенный. Состояние капилляров обычно характеризуется как нормальное, спастико-атоническое или атоническое.

**Альгезиметрия.** Для исследования болевой чувствительности, помимо обычной иглы, используют альгезиметры. Наиболее распространенный в практике метод альгезиметрии основан на определении величины погружения иглы (в мм), вызывающей болевое ощущение. Альгезиметр устанавливают вертикально и путем вращения градуированной шкалы находят болевой порог – минимальную величину болевого ощущения.

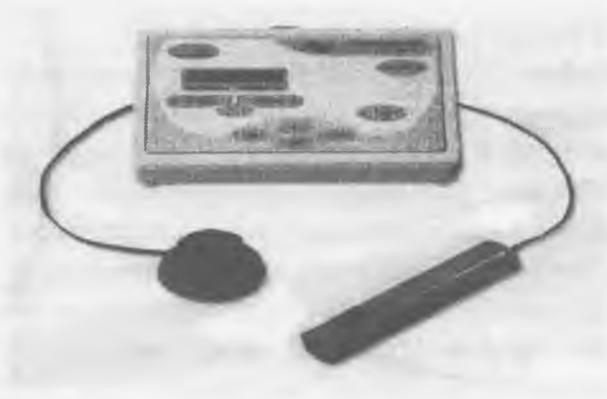
В норме порог болевой чувствительности на тыльной поверхности кисти не превышает погружения 0,5 мм иглы. У больных вибрационной болезнью повышается порог болевой чувствительности.

**Динамометрия** – является одним из простых и доступных методов исследований функционального состояния нервно-

мышечного аппарата. Силу и выносливость мышц к физическому усилию исследуют пружинным кистевым динамометром и динамометром Розенблата. Пациенту нужно с максимальной силой сжать рукоятку динамометра 2–3 раза каждой рукой с перерывами 10–20 секунд и удерживать часть усилия ( $1/2$ ,  $2/3$  или  $3/4$ ) максимально долгое время, которое регистрируется секундомером, что и составляет показатель выносливости. В норме величина максимальной произвольной силы составляет 30–50 кг у мужчин и 30–40 кг у женщин, а статическая выносливость к нагрузкам  $1/2$  и  $3/4$  максимальной произвольной силы, соответственно 80–90 и 25–35 секунд. Снижение этих показателей на 20–30 % по сравнению с исходными величинами свидетельствует о неблагоприятном влиянии условий труда на пациента, снижение более 30 % может являться признаком вибрационной болезни. При выраженных формах вибрационной болезни нередко отмечается снижение силы до 15–20 кг и выносливости до 10–15 секунд.

**Паллестезиометрия** (вибрационная чувствительность). Показатели вибрационной чувствительности являются интегральной характеристикой исследуемого участка тела и отражают состояние тактильного анализатора. Для ее исследования применяют различные приборы типа МБН-«вибротестер», ИВЧ-02, ВТ-2 и др. Вибротестер представляет собой малогабаритный аппарат, состоящий из небольшого пульта управления, вибратора, кнопки ответной реакции испытуемого и портативного блока питания. Портативный блок питания вставляется в сетевую розетку 220 В. В основу работы прибора положен метод регистрации минимальной интенсивности вибрации, ощущаемой пациентом и сравнение ее с нормой. Пороги вибрационной чувствительности обычно определяют на ладонной поверхности концевой фаланги 2-го или 3-го пальца правой и левой руки. Исследуется вибрационная чувствительность в области различных частот и с разной амплитудой подаваемого вибрационного воздействия. Начинают обычно с минимальных уровней, затем уровень вибрации увеличивают до появления ощущения ее, о чем пациент должен сообщить. Получаемые данные проверяются,

снижая уровень вибрации или увеличивая его. При вибрационной болезни отмечается повышение порога на всех частотах и на обеих руках симметрично с замедленным восстановлением после дачи вибронагрузки. Принимая во внимание общеизвестный факт возрастного смещения порогов вибрационной чувствительности, оценка результатов исследования должна проводиться с учетом возраста пациента по двум возрастным градациям: моложе 50 лет и старше 50 лет. Пол исследуемого при оценке результатов принципиального значения не имеет ввиду отсутствия статистически достоверных различий средних значений пороговых уровней между мужчинами и женщинами. При отсутствии паллестезиометра допустимо исследование вибрационной чувствительности камертоном С-128.



**Электромиография (ЭМГ).** Регистрируют ЭМГ сгибателей и разгибателей кистей, стоп поверхностными электродами в трех основных режимах: в покое, при рефлекторных изменениях тонуса и при произвольных сокращениях мышц. При действии общей вибрации записывают показания с мышц шеи и спины.

Разноплановые исследования больных вибрационной болезнью с помощью глобальной электромиографии показали диагностическую ценность данного метода, который позволяет уже на ранней стадии выявить изменения возбудимости и реактивности нейромоторной системы, изменение их координации.

**Стимуляционная электронейромиография (ЭНМГ)** – один

из наиболее объективных и чувствительных методов диагностики невропатии, рекомендованный в 1980 г. экспертами Всемирной организации здравоохранения. ЭНМГ позволяет дифференцировать различные виды полинейропатий, оценить состояние проводимости по чувствительным и двигательным нейронам, характер их поражения (аксональный, демиелинизирующий), степень и локализацию. При поражении периферических нервов наблюдают повышение порога, увеличение латентного периода и снижение амплитуды Н- и М-ответов. Анализируются скорости проведения импульса (СПИ) по моторным и сенсорным волокнам нервов конечностей.

Для объективизации болевого синдрома при полинейропатии можно проводить регистрацию соматосенсорных вызванных потенциалов на руках и ногах.

**Реовазография.** Позволяет оценить сосудистый тонус и интенсивность пульсового кровенаполнения исследуемой области. В реографической кривой учитывают форму реографической волны, характер ее вершины, выраженность дикротического зубца и место его расположения на катакроте, наличие дополнительных волн, состояние венозного оттока, рассчитываются количественные показатели – реографический, диастолический и дикротический индексы.

**Метод термографии (тепловидение)** позволяет выявить степень выраженности сосудистых нарушений при вибрационной болезни, в зависимости от интенсивности теплоизлучения судят о нарушениях микроциркуляции.

В настоящее время исследования микродинамики проводят новыми методами неинвазивной лазерной диагностики: доплеровской флоуметрии (прибор «ЛААК-01») и спектрофотометрии – оптическая тканевая оксиметрия (прибор «Спектротест»), которые позволяют уточнить генез ангиодистонического и ангиоспастического синдромов.

**Метод лазерной доплеровской флоуметрии** основывается на оптическом зондировании тканей монохроматическим светом и анализе частотного спектра сигнала, отраженного от движущихся

форменных элементов крови – эритроцитов. Луч лазера проникает в кожу на глубину до 1,5 мм и дает оценку кровотока в поверхностных сосудах в объеме ткани около 1–1,5 мм<sup>3</sup>. Измерения проводят на ладонной поверхности дистальных участков 2–3 пальцев. Этим методом часто выявляются три типа состояния микрогемодинамики: спастический – 30,8 %, гиперемический – 42,3 % и нормоциркуляторный – 26,9 %.

**Метод спектрофотометрии** светорассеивающих сред позволяет определять фракционное содержание крови в ткани и среднее функциональное насыщение регистрируемой крови кислородом за счет разницы в оптических свойствах оксигенированных и дезоксигенированных фракций гемоглобина. Глубина зондирования ткани составляет 3–8 мм (в этой зоне обследуются артерии, вены, артериолы, артериовенозные шунты, сеть капилляров).

**Ультразвуковое исследование сосудов.** Ультразвуковое исследование магистральных сосудов (ультразвуковая доплерография, УЗДГ и ультразвуковое дуплексное исследование, УДС) позволяет оценить размеры сосудов, выявить расширение или сужение их просвета, аневризматические выпячивания, атеросклеротические бляшки, тромбы, а также количественно оценить скорость и характер кровотока. Исследование проводится на сосудах головы, шеи, глаз, нижних и верхних конечностей, информативно как для систем венозного, так и артериального кровообращения.

**Электроэнцефалография** (запись в покое и на фоне функциональных нагрузок) рекомендуется для оценки степени нейродинамических нарушений (электрогенез коры головного мозга), особенно у пациентов с вибрационной болезнью, вызванной общей вибрацией. Установлено изменение электрической активности мозга, которое проявляется в виде нарушения ритма, снижения потенциала  $\alpha$ -ритма, десинхронизации, появления «веретенообразных»  $\alpha$ -волн.

**Вестибулярные вызванные потенциалы (ВВП)** – современный электрофизиологический метод оценки состояния вестибулярного анализатора. При вибрационной болезни вследствие

локальной вибрации увеличиваются латентные периоды ВВП.

Для ранней диагностики нарушений в минерализации кости используются различные методы **денситометрии**, позволяющие выявить уже 2–5 % потери массы кости и оценить динамику ее плотности в процессе развития заболевания или эффективность лечения. Применяются рентгеновские (моно- и двухэнергетическая абсорбциометрия, количественная компьютерная томография) и ультразвуковые методы. С помощью моноэнергетической и ультразвуковой денситометрии исследуют периферические отделы скелета. Эти методы наиболее подходят для скрининга остеопороза или предварительного диагноза. «Золотым стандартом» является применение двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DEXA), которая позволяет получить информацию о минеральной плотности костной ткани. Она оценивается по двум критериям – T и Z.

Показатель T является более информативным, характеризует сравнение с нормальной пиковой костной массой, то есть типичными значениями для данного возраста, в котором минеральная плотность скелета достигает максимума (к 30–35 годам). Показатель Z отражает сравнение с возрастной нормой, то есть с типичными значениями для данного возраста. Содержание референтной базы данных в аппарате позволяет проводить сравнение получаемых результатов с данными популяционных исследований, учитывая пол и возраст обследованных.

По рекомендациям ВОЗ диагностику остеопении и остеопороза проводят на основании индекса T: в пределах от  $-1,0$  до  $-2,5$  SD от пиковой костной массы расценивали как остеопению, если более чем  $-2,5$  SD, – как остеопороз.

При анализе результатов костной денситометрии в сопоставлении с клинической картиной и рентгенологическими данными следует учитывать, что наличие остеоартроза, деформирующего спондилеза со сколиозом, кальцификации мягких тканей и переломов в месте исследования может исказить показатели плотности кости в сторону их увеличения.

## **Рентгенологические и нейровизуализационные методы.**

Рентгенография кистей выявляет кистевидные просветления и кистевидные образования, эностозы, начальные проявления деформирующего остеоартроза кистей, очагов остеосклероза в костях запястья. Решающее значение имеет рентгенологическое исследование при диагностике асептического некроза полулунной или ладьевидной кости и деформирующего остеоартроза. При вибрационной болезни II стадии наблюдается плечелопаточный периартроз и остеоартроз плечевых суставов, деформирующий остеоартроз локтевых, лучезапястных, межфаланговых и пястно-фаланговых суставов.

Компьютерная томография позволяет визуализировать ряд костно-мышечных изменений при вибрационной болезни, ядерно-магнитная томография – провести дифференциальную диагностику с сирингомиелией и исключить возможность наличия полостей в спинном мозге.

## **6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА**

Дифференциальный диагноз проводится:

1. С болезнью Рейно и синдромом Рейно (типичным феноменом Рейно при различных заболеваниях). Дифференциация основывается на выявлении других (кроме вибрационной болезни) заболеваний, при которых встречается феномен Рейно, и позитивной диагностике идиопатической формы (болезни Рейно). Последняя основывается на следующих критериях: продолжительность заболевания не менее 2 лет; отсутствие заболеваний, вторично вызывающих синдром Рейно (периферические вазопатии, в частности облитерирующий эндартериит, атеросклероз, диффузные заболевания соединительной ткани (системная красная волчанка, болезнь Шегрена, дерматомиозит, системная склеродермия и др.), нейроэндокринные и некоторые гематологические заболевания и др.); симметричность сосудистых и трофических симптомов; отсутствие гангренозных изменений кожи пальцев; эпизодические приступы ишемии пальцев под влиянием охлаждения и эмоциональных пере-

живаний. Отличительной особенностью ангиоспазма при диффузных болезнях соединительной ткани является то, что он носит генерализованный характер в сочетании с поражением легких, почек, сердца. Болезнь Рейно чаще наблюдается у женщин в возрасте до 35 лет и проявляется пароксизмальным ангиоспазмом отдельных пальцев кистей, а также стоп, кончика носа, мочек ушей, подбородка, языка при отсутствии изменений чувствительности.

2. С сирингомиелией. У больных с сирингомиелией нередко наблюдаются диссоциированные нарушения чувствительности (значительное снижение болевой и температурной чувствительности при неизменной тактильной) сегментарного типа, раннее выпадение сухожильных рефлексов, выраженные трофические нарушения, атрофия мышц и артропатия, пирамидная и бульбарная симптоматика.

3. С полиневропатиями иной этиологии (алкогольными, диабетическими, холодовыми, токсическими, инфекционными и др.). Диагностике помогают тщательный анамнез, изучение динамики заболевания, исключение признаков вибрационной патологии.

4. С нейроэндокринными нарушениями вследствие поражения гипоталамо-гипофизарных структур иной этиологии.

5. С невритами и плекситами непрофессиональной этиологии. Расстройства чувствительности при данных заболеваниях сопровождаются двигательными нарушениями, которые четко вкладываются в анатомические границы иннервации отдельных периферических нервов, выделяют характерные болевые точки. Болевой синдром является постоянным, усиливается во время физических нагрузок. Невриты, как правило, не бывают симметричными и не сочетаются с ангиоспастическими явлениями. Своеобразные расстройства болевой чувствительности наблюдаются в случае плекситов при отсутствии расстройств вибрационной, температурной и тактильной чувствительности.

Дифференциальный диагноз представлен в приложении (табл. 3).

## **7. КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ**

- длительный стаж работы (не менее 10 лет) в контакте с производственной общей или локальной вибрацией, параметры которой превышают ПДУ;
- особенности анамнеза заболевания – развитие вибрационной болезни в период работы в контакте с локальной и общей вибрацией (по данным амбулаторной карты и периодических медицинских профилактических осмотров);
- постепенное развитие заболевания;
- характерная клиническая картина вибрационной болезни (с учетом основных синдромов проявления при I, II или III стадии вибрационной болезни);
- наличие положительных вибрационных и гемодинамических проб;
- изменение дополнительных клинико-физиологических методов исследования, которые подтверждают наличие вибрационной патологии (ЭТМ, холодовая проба, палестезиометрия и др.);
- отсутствие других каких-либо заболеваний, которые могут иметь сходную клиническую картину с вибрационной болезнью;
- положительный эффект от проводимого курса лечения.

## **8. ЛЕЧЕНИЕ**

К выбору лечебных мероприятий необходимо подходить дифференцированно, в зависимости от формы, степени выраженности заболевания. Лечение вибрационной болезни является комплексным этиологическим, патогенетическим, симптоматическим. Соблюдение этиологического принципа заключается в том, что при любых степенях развития вибрационной патологии необходимо временное или постоянное исключение воздействия вибрации и других неблагоприятных профессиональных факторов на организм.

При лечении вибрационной патологии, отличающейся выраженным полиморфизмом синдромов, весьма трудно разграничить патогенетические и симптоматические мероприятия. Назначая индивидуальные патогенетически обоснованные лечебные мероприятия, следует использовать дифференцированные комплексы, направленные на основные группы нарушений:

- 1) сенсорные нарушения;
- 2) нарушения микроциркуляции в дистальных отделах конечностей;
- 3) нейродинамические, дистрофические нарушения в мышцах и периартикулярных тканях;
- 4) нарушения метаболизма, активация перекисного окисления липидов и иммунологические сдвиги (аутосенсбилизация и т.д.);
- 5) психопатологические изменения.

При вибрационной болезни, протекающей с преимущественными нейрососудистыми расстройствами и выраженным болевым синдромом, следует рекомендовать сочетанное применение ганглиоблокаторов (пахикарпин, дифацил, гексоний и др.) с малыми дозами центральных холинолитиков и сосудорасширяющих средств (никотиновая кислота, пентоксифиллин, ницерголин и др.). Спазмолитин (дифацил) назначают в виде 1 % раствора по 10 мл внутримышечно (в/м) через день на курс 4–5 инъекций с перерывом 2–3 дня. Всего рекомендуется 2–3 курса лечения. Показано чередование дифацила с новокаином (0,5 % раствор) в виде внутривенных инъекций в дозе от 5 до 10 мл через день в течение 10 дней. Амизил назначают внутрь в порошках по 0,001 г 1 раз в день после еды в течение 10–12 дней. Хороший эффект наблюдается при назначении гексония с амизилом. При вибрационной болезни с преобладанием трофических нарушений может быть рекомендована гормональная терапия. В выраженных стадиях заболевания показаны сакроспинальные или паравerteбральные блокады в область пораженных сегментов 0,25 % раствором дифацила (не более 40 мл) или 0,25 % раствором новокаина (до 40–50 мл). Хороший результат отмечается и при введении 0,25 % раствора лидокаина.

При ангиоспастическом синдроме и вегетативно-сенсорной полинейропатии эффективно курсовое лечение галидором, так как препарат обладает не только ангиотропным, но и миотропным эффектом. При частых ангиоспазмах назначается никотиновая кислота, которая оказывает сосудорасширяющее действие. Следует учитывать, что при введении никотиновой кислоты могут наблюдаться парадоксальные явления: вместо ожидаемого расширения сосудов отмечается резкий ангиоспазм, поэтому ее лучше вводить в 1-й день в дозе 0,5 мл 1 % раствора, а затем при наличии хорошей реакции по 1 мл через день подкожно или в порошках по 0,05–0,1 г внутрь натошак ежедневно в течение 3 недель.

В целях улучшения микроциркуляции, нормализации проницаемости сосудистой стенки применяются АТФ, фосфаден, ангинин, рибоксин, трентал, аскорбиновая кислота, милдронат, солкосерил. При выраженном болевом синдроме рекомендуется витаминотерапия (курс инъекций витаминов В<sub>1</sub> и В<sub>12</sub>), прием НВПС (пироксикам, мовалис, нимесулид, кетонал и др.).

Для лечения астено-невротического синдрома используют общепринятые седативные, общеукрепляющие средства и биогенные стимуляторы (алоэ, глутаминовая кислота, фосфаден, янтарная кислота и др.).

В случае церебрального ангиодистонического синдрома показаны средства, улучшающие мозговую гемодинамику: циннаризин, кавинтон, танакан и др.

При кардиоваскулярном синдроме, помимо общей терапии, следует рекомендовать папаверин, валидол, б-адреноблокаторы и др. Из общеукрепляющих медикаментозных средств эффективно применение витаминотерапии, преимущественно С и гр. В (В-комплекс). При вегетативных пароксизмах применяют пирроксан.

Следует учитывать, что витамины группы В являются сильными сенсibilизаторами и могут вызвать аллергические реакции (особенно витамин В<sub>1</sub>). В таких случаях рекомендуются десенсибилизирующие препараты: цетрин, кестин, супрастин и др.

При отягощении аллергологического анамнеза и отсутствии

выраженного терапевтического эффекта от проводимой терапии рекомендуется применение гомеосиниатрии – введения гомеопатических средств в точки акупунктуры. Так, терапия синдрома полинейропатии может быть осуществлена с использованием гомеопатических средств (эскулюс композитум, лимфомиозот, плацента композитум, коэнзим композитум, убихинон композитум, церебрум композитум); остеохондроза, остеопороза, остеоартрозов – галиум-хель, остеохель, калькохель, тестис композитум, овариум композитум, гормель СН, дискус композитум, цель Т, траумель С, энгистол, хепель и т.д.

Большое внимание в лечении вибрационной болезни уделяется комплексам, направленным на улучшение в системе микроциркуляции, в первую очередь, улучшение проницаемости сосудистой стенки, обмена коллагена. С этой целью показаны анаболические гормоны, хондропротекторы (хондролон, хондроксид, терафлекс и др.), витамины – компламин, аскорбиновая кислота, пиридоксальфосфат, новокаин и др.

*Физиотерапия.* Наиболее ярко выраженный эффект дает применение электрофореза различных лекарственных веществ. Оба фактора – электрический и фармакологический, действуя на организм одновременно, вызывают не только общую, но и специфическую для каждого лекарственного вещества ответную реакцию. В связи с этим чаще всего применяется электрофорез 5 % раствора новокаина или 2 % раствора бензогексония на кисти рук или на воротниковую зону. При выраженных сосудистых нарушениях рекомендуются ионные воротники (новокаиновый, кальциевый, бромистый). Концентрация лекарственных растворов должна быть не более 5 % для новокаина и 2 % для раствора бромида натрия.

При полиневритических синдромах лучший результат наблюдается от применения высокочастотной электротерапии. Назначают электрическое поле УВЧ на воротниковую зону в слаботепловой дозе или даже без ощущения тепла в течение 10 мин, через день; 15 процедур на курс лечения. Рекомендуется также проведение общего ультрафиолетового облучения малыми и субэритемными

дозами, начиная с 1/4 биодозы. Дозировка каждые 2 дня может быть увеличена на 1/4 биодозы и постепенно доведена до 2–3 биодоз на воротниковую зону. При наличии вегетативного полиневрита – вегетомиофасцита назначают двух- или четырехкамерные ванны (температура воды 36–37 °С) с предварительным нанесением 10 % эмульсии нафталанской нефти на конечности на курс лечения 14–15 процедур через день или с перерывом на один день после двух процедур. В случаях поражения опорно-двигательного аппарата рекомендуются грязевые аппликации при температуре не выше 38–40 °С по рефлекторно-сегментарной методике, парафиновые аппликации – при 52–55 °С, озокеритовые – при 40–45 °С. При нейрососудистых расстройствах грязевые аппликации не рекомендуются, так как они могут давать отрицательные результаты.

Хороший терапевтический результат отмечается при применении бальнеологических мероприятий: сероводородных, радоновых, кислородных, азотных термальных ванн при температуре не выше 37 °С и продолжительностью не более 10–15 мин. При осуществлении комплексной терапии большое значение придается лечебной гимнастике, массажу рук и воротниковой зоны, ежедневно гидропроцедурам с самомассажем, климатолечением (аэротерапия, воздушные ванны, гелиотерапия). При ангиодистоническом синдроме с приступами ангиоспазма I степени рекомендован электрофорез или аппликация на кисти серноокислого магния в смеси с 30 % димексидом дигидроэрготоксина.

В целях стимулирования восстановительных процессов при вибрационной болезни обосновано сочетанное применение лекарственных препаратов и физиотерапии – милдронат, фосфоден, рибоксин, витамины группы В, ЛФК, массаж, иглорефлексотерапия, магнитотерапия, лазеротерапия, озонотерапия и др. Целесообразно назначение пирогенала, продигиозана, гипербарической оксигенации, локально-парафиновые и грязевые аппликации.

При лечении вибрационной болезни следует уделять внимание диетическому питанию. Учитывая, что даже на ранних стадиях заболевания могут наблюдаться изменения жирового, белкового

и углеводного обмена, в рацион следует вводить больше углеводов, белков и особенно витаминов. Поступление жиров должно быть ограничено. Показано санаторно-курортное лечение.

## **9. ЭКСПЕРТИЗА ТРУДОСПОСОБНОСТИ И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА**

При решении экспертных вопросов учитываются: нозологическая форма заболевания; степень функциональных расстройств; характер течения процесса; прогноз заболевания; знание профессии; возраст больного; квалификация; образовательный ценз; стаж по вредности.

Принципы оценки трудоспособности больных вибрационной болезнью представлены в приложении (табл. 1, 2).

При первичной диагностике вибрационной болезни в стационарных условиях временная нетрудоспособность в течение 2–3 недель.

Больные с вибрационной болезнью нуждаются в рациональном трудоустройстве, им рекомендуются комплексные повторные курсы лечения (не менее 1 раза в год) для предупреждения прогрессирования заболевания. В случае снижения квалификации, затруднении трудоустройства больные направляются на МСЭ для определения степени утраты профессиональной трудоспособности в процентах. Больные со второй, третьей степенью тяжести заболевания при неэффективности терапии и выраженном ограничении жизнедеятельности подлежат направлению на МСЭ для определения группы инвалидности вследствие профессионального заболевания.

Основными причинами ограничения жизнедеятельности больных с вибрационной болезнью являются болевой синдром, нарушения чувствительности, снижение мышечной силы вследствие полиневропатии, ангиодистонические и ангиотрофические расстройства с ангиоспазмом, а также нарушение функции верхних конечностей, обусловленное дистрофическим процессом (миофиброз, артроз, периартроз).

Критерии инвалидности:

III группа: умеренное ограничение жизнедеятельности, препятствующее выполнению работы по основной профессии, связанной с вибрацией (по критерию ограничения способности к трудовой деятельности первой степени). Лицам молодого возраста (до 45 лет) инвалидность III группы должна определяться на период переобучения и рационального трудоустройства.

II группа: выраженное ограничение жизнедеятельности вследствие стойких периферических вегетативно-сосудистых расстройств, полиневропатии (стойкий болевой синдром, не купирующийся после 3–4-месячного лечения, частые и продолжительные акроспастические приступы, выраженные двигательные нарушения в руках вследствие пареза мышц кистей и предплечий), частые и выраженные церебральные и коронарные ангиодистонические пароксизмы и др. (по критерию ограничения способности к трудовой деятельности второй степени).

I группа определяется крайне редко, обычно вследствие резко выраженного ограничения жизнедеятельности, обусловленного не самой вибрационной болезнью, а ее осложнениями или присоединившимися заболеваниями (по критерию ограничения способности к трудовой деятельности третьей степени).

Профилактика инвалидности:

Первичная профилактика:

- а) санитарно-гигиенические мероприятия, направленные на предотвращение вибрационной болезни;
- б) предварительные и периодические медицинские осмотры;
- в) профилактические мероприятия по повышению общей сопротивляемости организма работающих.

Вторичная профилактика:

- а) своевременная диагностика вибрационной болезни и патогенетическая терапия больных с признаками заболевания;
- б) перевод больных на работу, не связанную с воздействием вибрации;
- в) диспансерное наблюдение, регулярные курсы лечения

в стационаре, профилактории;

г) санаторно-курортное лечение;

д) правильная профессиональная ориентация, переобучение и рациональное трудоустройство больного в равноценной профессии без снижения заработка.

Третичная профилактика:

а) предупреждение прогрессирования вибрационной болезни;

б) своевременное определение группы инвалидности и осуществление других мер социальной защиты и помощи.

## **10. ПРОФИЛАКТИКА И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ**

*Меры профилактики* неблагоприятного воздействия вибрации и сопутствующих факторов при работе с виброинструментами включают технические, организационно-технические, административные и медико-профилактические мероприятия.

Основным законодательным документом, регламентирующим параметры производственных вибраций, являются санитарные нормы «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий», которые устанавливают классификацию вибрации, методы гигиенической оценки вибрации, нормируемые параметры и их допустимые величины. Имеется ряд нормативных документов, регламентирующих гигиенические параметры вибрации машин и оборудования в виде ГОСТов, многие из которых относятся к стандартам системы безопасности труда (ССБТ).

Измерение нормируемых параметров локальной вибрации должно выполняться в соответствии с требованиями «Методических указаний по проведению измерений и гигиенической оценки производственных вибраций» (Санитарные правила при работе с вибрирующим оборудованием). В техническом паспорте на вибрирующее оборудование должны быть указаны: вибрационные характеристики и методы их контроля в соответствии с ГОСТ 12.1.012-78 «ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности»; максимальная сила

нажатия, требуемая для работы машины в паспортном режиме, вес машины, приходящийся на руки работающего.

Проектируемые и эксплуатируемые ручные машины должны соответствовать требованиям: действующих санитарных норм и правил, «Гигиенических рекомендаций к конструированию ручных машин для повышения их вибробезопасности» №2909-82 и нормативно-технических документов, согласованных с органами Госстаннадзора.

*Технические (конструктивные) меры снижения вибрации, шума, физической нагрузки и других факторов* включают максимальное снижение массы инструмента в целях уменьшения физической тяжести работ (использование поликомпозиционных легких материалов, магниевых сплавов) и риска вибрационных нарушений. Вес ручной машины, ее частей, приспособлений, обрабатываемой детали, воспринимаемый обеими руками работающего должен быть не более 100 Н. Машина весом более 60 Н (включая массу вставного инструмента, присоединяемой рукоятки, шлангов и т.п.) должна иметь поддерживающие приспособления. Сила нажатия, необходимая для работы ручной машины в паспортном режиме, не должна превышать для одноручной машины 100 Н и для двуручной 200 Н.

Рукоятки ручных машин, приспособлений, а также органов управления должны иметь форму, удобную для работы и не вызывать охлаждения рук. При возможности должен быть предусмотрен подогрев рукояток. Рукоятки виброинструментов должны иметь виброизолирующее покрытие с коэффициентом теплопередачи не более 510 Вт/(м<sup>2</sup>-К) или должны быть целиком изготовлены из материала с коэффициентом теплопроводности не более 0,5 Вт/(мК). Конструкция виброинструментов должна исключать возможность обдува рук работников выхлопом сжатого воздуха или отработавшими газами и попадания их в зону дыхания. Не допускается использование вибрирующего оборудования не по назначению и в режимах, отличающихся от паспортных.

Работы с вибрирующим оборудованием следует проводить в закрытых отапливаемых помещениях при температуре воздуха

не менее 16 °С, влажности 40–60 %, скорости движения воздуха не более 0,3 м/с. При работе с вибрирующим оборудованием на открытом воздухе в условиях северного климата или в холодный период года в умеренном климате для периодического обогрева работающих должны предусматриваться специальные отапливаемые помещения с температурой воздуха 22 °С, относительной влажностью 40–60 %, скоростью движения воздуха 0,3 м/с. Площадь помещений для обогрева определяется из расчета 0,1 м<sup>2</sup> на одного работающего в наиболее многочисленной смене, пользующегося помещением, но она должна быть не менее 12 м<sup>2</sup>; помещение должно находиться не далее 150 м от места выполнения работ.

К работе с вибрирующим оборудованием допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр, согласно приказу № 302н МЗ и СР РФ «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» и имеющие соответствующую квалификацию, сдавшие технический минимум по правилам техники безопасности и ознакомленные с характером воздействия вибрации на организм. К эксплуатации должно допускаться только исправное вибрирующее оборудование, отвечающее требованиям действующих норм и правил.

Наиболее действенными средствами защиты человека от вибрации являются: устранение непосредственного контакта с вибрирующим оборудованием путем применения дистанционного управления, промышленных роботов, механизации и автоматизации процессов, замены технологических операций; снижение интенсивности вибрации непосредственно в источнике (за счет конструктивных усовершенствований); применение упругодемпфирующих материалов и устройств, размещенных между источником вибрации и человеком-оператором. Например, защита операто-

ров транспортных и транспортно-технологических средств может быть достигнута за счет совершенствования амортизации рабочего места – кресла.

*Организационно-технические мероприятия включают:*

- *защиту временем* – режимы труда, которые должны обеспечивать общее ограничение времени воздействия вибрации в течение рабочей смены; рациональное распределение работ с виброинструментами в течение рабочей смены (режимы труда с введением регулярно повторяющихся перерывов); ограничение длительности непрерывного одноразового воздействия вибрации, рациональное использование регламентированных перерывов для активного отдыха, проведения физиотерапевтических процедур и т.д., обеденный перерыв должен быть продолжительностью не менее 40 мин. (в зимний и переходные периоды года перерывы одновременно должны использоваться для обогрева работников). Не рекомендуется проведение сверхурочных работ с виброинструментами. К мерам организационного характера, направленным на сокращение времени контакта с вибрационным оборудованием, относится и создание комплексных бригад с взаимозаменяемостью профессий.

Режимы труда работающих в условиях воздействия вибрации разрабатываются соответствующими министерствами, ведомствами и промышленными предприятиями с учетом требований «Методических указаний по разработке режимов труда работников виброопасных профессий».

- *меры коллективной защиты* (защита от переохлаждения). При работе на открытых площадках в холодный период года следует оборудовать помещения для обогрева, отдыха и укрытия от неблагоприятных метеорологических условий. В холодное время года работники должны доставляться к месту работы в утепленном транспорте. В обеденный и другие перерывы для работников должно организовываться горячее питание.

- *средства индивидуальной защиты* (антивибрационные рукавицы или перчатки, против шумные наушники или вкладыши, теплая специальная одежда; при обводнении и охлаждающем

действии воды – водонепроницаемая одежда, рукавицы и обувь).

*Административные меры снижения риска* развития профессиональных заболеваний при работах с виброопасными инструментами подразумевают выполнение работодателями своих обязанностей по отношению к работникам виброопасных профессий (допуск к работе только исправных и отрегулированных инструментов с виброзащитой, с облицованными теплоизоляционными материалами, рукоятками и т.п.; проведение периодического контроля за уровнями вибрации, шума и др.; разработка режимов труда; обеспечение работников эффективными средствами индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями, профилактическим питанием и др.; обучение работников правильным способам работы с виброинструментами, уменьшающим риск развития вибрационной болезни; обеспечение прохождения работниками регулярных медицинских обследований и т.д.).

*Медико-профилактические мероприятия* включают: качественное проведение предварительных при приеме на работу и периодических медицинских осмотров (ПМО); физиотерапевтические меры, УФ-облучение, производственную гимнастику; витамино-профилактику, кислородный коктейль; комнату психологической разгрузки; санаторно-курортное лечение и др.

В настоящее время большое внимание уделяется послетрудовой рекреации, т.е. организации лечебных мероприятий непосредственно после рабочей смены (массаж, самомассаж, тепловые процедуры и т.п.).

Согласно приказу № 302н МЗ и СР РФ периодические медицинские осмотры лиц, работающих в контакте с локальной и общей вибрацией, проводятся 1 раз в 2 года, при превышении ПДУ в сочетании с производственным шумом 1 раз в год. Периодичность осмотров в центре профпатологии – 1 раз в 3 года (локальная вибрация), 1 раз в 5 лет (общая вибрация).

Требуется строгое соблюдение перечня медицинских противопоказаний при приеме на работу, связанную с вибрацией.

### **Перечень противопоказаний:**

- облитерирующие заболевания сосудов, вне зависимости от степени компенсации;
- болезнь и синдром Рейно;
- хронические заболевания периферической нервной системы с частотой обострения 3 раза и более за календарный год;
- выраженные расстройства вегетативной нервной системы;
- нарушения функции вестибулярного аппарата любой этиологии;
- хронические воспалительные заболевания матки и придатков с частотой обострения 3 раза и более за календарный год;
- высокая или осложненная близорукость (выше 8,0 Д);
- хронические рецидивирующие заболевания кожи с частотой обострения более 4 раз за календарный год и выраженная ониходистрофия;
- стойкие (3 и более месяцев) понижения слуха (менее 5 м) хотя бы на одно ухо, любой этиологии (при воздействии общей вибрации).

К факторам риска, на которые необходимо обращать внимание при приеме на работу и проведении ПМО, относится ряд моментов. Они не являются противопоказаниями к поступлению или продолжению работы в условиях воздействия вибрации, но могут быть факторами риска раннего развития и неблагоприятного течения вибрационной болезни.

Таковыми являются: начало виброопасной работы до 20 лет; клинически значимый остеохондроз позвоночника; вегетативная лабильность преимущественно с преобладанием тонуса симпатического отдела нервной системы; отморожение или травмы кистей в анамнезе; холодовая аллергия; астенический тип конституции. Сюда же можно отнести дизрафический статус, черепно-мозговые травмы в анамнезе, злоупотребление алкоголем, систематическое переохлаждение рук в быту (охота, зимняя рыбная ловля).

Среди лечебно-профилактических мероприятий важное место отводится ранней диагностике заболеваний, активной дифферен-

цированной диспансеризации работающих виброопасных профессий и оздоровление лиц с факторами риска развития вибрационной болезни. Диспансеризация предусматривает предупреждение возникновения (первичная профилактика), прогрессирования вибрационной болезни, а также заболеваний непрофессионального характера и восстановление нарушенных функций (вторичная профилактика).

Работающие в контакте с вибрацией с отдельными симптомами вибрационной патологии и больные должны находиться под диспансерным наблюдением врача. В профилактическом лечении нуждаются в первую очередь лица с отдельными признаками воздействия вибрации, а также высокостажированные рабочие тех профессий, в которых вероятность развития вибрационной болезни достаточно высока, и рабочие, часто и длительно болеющие общесоматическими заболеваниями.

Комплексная медицинская реабилитация при вибрационной болезни включает:

- лечебно-реабилитационные мероприятия, ускоряющие процессы восстановления обратимо поврежденных структур, регенерацию (структурно-функциональное замещение или возмещение утраченных или недостаточных функций), нормализующие метаболический и иммунный гомеостаз.

Комплекс мероприятий по психологической реабилитации включает:

- устранение психотравмирующих воздействий (улучшение условий труда, рациональное трудоустройство, коррекция мотиваций, разъяснительные беседы о сущности болезни).

Профессиональная и социальная реабилитации должны быть представлены системой мероприятий, включающих в себя профориентацию, при повышенном риске развития вибрационной болезни – обучение и переквалификацию.

В последние годы в медицине труда идет пересмотр принципов и методологических подходов к профилактике профессиональных заболеваний. Разрабатываются концепции профессионального

риска здоровья работающих в неблагоприятных условиях труда с учетом международных рекомендаций и конвенций международной организации труда (МОТ), ВОЗ. Разработаны принципиально новые подходы к методикам прогнозирования вероятности развития вибрационной болезни с использованием математического моделирования.

## **11. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ И СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ**

**1. Для вибрационной болезни характерны жалобы на:**

- а) снижение зрения;
- б) снижение слуха;
- в) онемение пальцев кистей;
- г) галлюцинации.

**2. Для II степени вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации характерно:**

- а) вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях;
- б) периферический ангиодистонический синдром с редкими приступами акроангиоспазмов;
- в) энцефалополинейропатия;
- г) церебрально-периферический ангиодистонический синдром.

**3. В основе патогенеза вибрационной болезни лежит:**

- а) иммунопатологический процесс;
- б) системный ангиотрофоневроз;
- в) механическое повреждение опорно-двигательного аппарата.

**4. Для поражения миокарда при вибрационной болезни не характерно:**

- а) миокардиодистрофия;
- б) нейропатия (вегетативная блокада сердца);
- в) миокардит;
- г) формирование аневризм в постинфарктном периоде.

**5. Периферический ангиодистонический синдром с явлениями атонии вызывает вибрация:**

- а) низкочастотная;
- б) высокочастотная.

**6. При вибрационной болезни III степени МСЭК определяет:**

- а) процент утраты трудоспособности;
- б) процент утраты трудоспособности и группу инвалидности.

**7. Характерные жалобы при вибрационной болезни от воздействия общей вибрации:**

- а) головная боль;
- б) головная боль, несистемное головокружение;
- в) головная боль, несистемное головокружение, повышенная зябкость конечностей;
- г) головная боль, несистемное головокружение, повышенная зябкость конечностей, парестезии и боли в конечностях в покое.

**8. Полинейропатию при вибрационной болезни необходимо диагностировать от:**

- а) алкогольной;
- б) диабетической;
- в) лекарственной;
- г) всех перечисленных.

**9. Ангиодистонический синдром при вибрационной болезни не следует диагностировать:**

- а) с системным атеросклерозом;
- б) с артериальной гипертензией 3 стадии;
- в) с диабетической микроангиопатией;
- г) с сирингомиелией;
- д) со всеми перечисленными заболеваниями.

**10. Рабочему, отнесенному в группу риска развития вибрационной болезни, работать с вибрацией:**

- а) противопоказано;
- б) можно.

**11. Для периферического ангиодистонического синдрома верхних конечностей не характерно:**

- а) симптом «белого пятна»;
- б) гипестезия по типу перчаток;
- в) зябкость кистей;
- г) мраморность кистей;
- д) симптом Паля.

**12. Синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии конечностей не встречается при:**

- а) вибрационной болезни;
- б) сахарном диабете;
- в) хроническом алкоголизме;
- г) интоксикации органическими растворителями;
- д) встречается при всех перечисленных заболеваниях.

**13. Берлитион является препаратом выбора при вибрационной болезни:**

- а) с наличием синдрома вегето-сенсорной полинейропатии;
- б) с наличием периферического ангиодистонического синдрома;
- в) при сочетании вибрационной болезни с артериальной гипертонией;
- г) при сочетании вибрационной болезни с атрофическим гастритом.

**14. Для вегето-сенсорной полиневропатии вибрационного генеза характерно все, кроме:**

- а) онемения рук;
- б) гипалгезии корешкового типа;

- в) ноющих болей в руках;
- г) гипалгезии полиневритического типа на руках;
- д) парестезии.

**15. Трудоспособность при вибрационной болезни II стадии:**

- а) сохранена полностью;
- б) ограниченно трудоспособен;
- в) нетрудоспособен;

**16. Основные «ткани» организма, воспринимающие механические колебания:**

- а) кровь;
- б) мышечная;
- в) ликвор;
- г) нервная;
- д) костная.

**17. Больные с вибрационной болезнью от воздействия локальной вибрации наиболее часто предъявляют жалобы на:**

- а) повышенную раздражительность;
- б) приступы побеления пальцев на кистях при общем и местном охлаждении;
- в) приступы побеления пальцев на кистях и стопах при волнении;
- г) ноющие, ломящие боли в верхних конечностях;
- д) снижение мышечной силы;
- е) онемение кистей;
- ж) головные боли без четкой локализации.

**18. Начальные проявления вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации выражаются в:**

- а) постоянных болях в верхних конечностях;
- б) онемении кистей;
- в) нерезких болях в кистях;
- г) значительном расстройстве вибрационной и болевой чувствительности;

- д) легких расстройств болевой и вибрационной чувствительности;
- е) частых приступах ангиоспазмов на верхних конечностях;
- ж) зябкости кистей.

**19. Для начальной формы вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации характерны трофические расстройства в виде:**

- а) гиперкератоза ладоней;
- б) пахидермии;
- в) асептического некроза полулунной кости;
- г) ломкости и «полированности» ногтей;
- д) стертости кожного рисунка на дистальных фалангах.

**20. Для I стадии вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации характерны сосудистые нарушения в виде:**

- а) асимметрии и лабильности артериального давления и пульса;
- б) цианоза кистей, стоп;
- в) снижения пульсации на тыле стоп;
- г) положительного «симптома Паля»;
- д) положительного симптома «белого пятна» на кистях;
- е) положительной «холодовой пробы».

**21. Общие клинические проявления при вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации выражаются в:**

- а) вегетативной дисфункции, астении;
- б) гастрите;
- в) дискинезии кишечника;
- г) гепатозе;
- д) анемии;
- е) нарушении углеводного, белкового, витаминного обменов.

**22. Умеренно выраженные явления вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации характеризуются:**

- а) усилением болей и парестезии в верхних конечностях;

- б) нарастанием частоты и длительности акроангиоспазмов на верхних и нижних конечностях;
- в) сегментарным характером расстройств чувствительности;
- г) нарастанием частоты и длительности акроангиоспазмов на верхних конечностях;
- д) отрицательной «холодовой пробой»;
- е) четкими проявлениями вегетативно-сенсорной полиневропатии.

**23. Клинически выраженная форма вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации проявляется:**

- а) резким повышением вибрационной чувствительности;
- б) микроочаговой симптоматикой;
- в) резким нарушением трофики;
- г) выраженным снижением вибрационной и болевой чувствительности;
- д) гипоталамическими кризами;
- е) выраженной атрофией мышц верхних конечностей.

**24. Для лечения вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации широко применяют следующие лекарственные препараты:**

- а) унитиол;
- б) витамины группы В;
- в) никотиновую кислоту;
- г) пахикарпин;
- д) дифацил;
- е) зуфиллин;
- ж) строфантин.

**25. Дополнительными производственными факторами, существенно влияющими на формирование клинических синдромов вибрационной болезни, являются:** 1) физические нагрузки; 2) неблагоприятные метеорологические факторы (низкая температу-

ра, влажность); 3) производственная пыль; 4) шум; 5) вынужденная рабочая поза

- а) 1, 2 и 3;
- б) 2, 3 и 4;
- в) 3, 4 и 5;
- г) 1, 2 и 5;
- д) 1, 3 и 4.

**26. К наиболее характерным для вибрационной болезни симптомам относятся все перечисленные, кроме:**

- а) расстройства чувствительности по полиневритическому типу;
- б) акроцианоза;
- в) тремора пальцев рук;
- г) миофиброза плечевого пояса;
- д) гипотермии кистей, стоп.

**27. Основными клиническими симптомами вибрационной болезни являются:** 1) ангиодистонический; 2) неврастенический; 3) экстрапирамидный; 4) полиневропатии; 5) гипоталамический

- а) 1, 2;
- б) 2, 3;
- в) 3, 4;
- г) 1, 4;
- д) 1, 5.

**28. Вибрация как производственная вредность – это:**

а) механические колебания воздушной среды, воспринимаемые в процессе производственной деятельности;

б) механические колебания, воспринимаемые работником при контакте с колеблющимся телом в процессе производственной деятельности;

в) электромагнитные колебания, воспринимаемые человеком в процессе трудовой деятельности.

**29. Симптом вестибулопатии наиболее часто наблюдается у работников, подвергающихся воздействию вибрации:**

- а) местной (локальной) вибрации;
- б) общей вибрации.

**30. Какие структуры являются проводниками вибрационных колебаний, распространяющихся в теле человека:**

- а) кости скелета;
- б) мышцы;
- в) связки;
- г) хрящевые структуры;
- д) кровеносные сосуды.

**31. Какие тканевые структуры способствуют угасанию вибрации:**

- а) кости скелета;
- б) мышцы;
- в) связки;
- г) хрящевые структуры;
- д) кровеносные сосуды.

**32. Как изменяется зона распространения и проникающая способность вибраций с увеличением их частоты:**

- а) зона распространения увеличивается;
- б) проникающая способность увеличивается;
- в) зона распространения уменьшается;
- г) проникающая способность уменьшается;
- д) проникающая способность и зона распространения не изменяются.

**33. Какие особенности нетипичны для вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации:**

- а) заболевание формируется очень медленно в течение многих лет работы с вибрирующим инструментом;

- б) заболевание формируется быстро, в течение нескольких месяцев работы с вибрирующим инструментом;
- в) в первую очередь притупляется вибрационная чувствительность;
- г) все типичны;
- д) все нетипичны.

**34. Какие клинические особенности нехарактерны для вибрационной болезни от локального воздействия на руки:**

- а) боли в руках вне работы с вибрирующим инструментом;
- б) повышенная чувствительность рук к холоду;
- в) возникновение акроасфиксии с некрозом концевых фаланг пальцев;
- г) все характерны;
- д) все нехарактерны.

**35. Какие из перечисленных синдромов формируют клиническую картину вибрационной болезни от локального воздействия:**

- а) ангиодистонический синдром;
- б) анемический синдром;
- в) вегето-сенсорная нейропатия;
- г) гемолитический синдром;
- д) все перечисленные.

**36. Какие синдромы соответствуют I степени выраженности вибрационной болезни от локального воздействия:**

- а) периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с редкими ангиоспазмами пальцев;
- б) синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей;
- в) синдром сенсорно-моторной полиневропатии верхних конечностей;
- г) синдром энцефалополиневропатии;
- д) синдром полиневропатии с генерализованными акроангиоспазмами.

**37. Какие синдромы соответствуют III степени выраженности вибрационной болезни от локального воздействия:**

- а) периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с редкими ангиоспазмами пальцев;
- б) синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей;
- в) синдром сенсорно-моторной полиневропатии верхних конечностей;
- г) синдром энцефалополиневропатии;
- д) синдром полиневропатии с генерализованными акроангиоспазмами.

**38. Какие варианты синдрома вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей могут возникать у больных со II степенью выраженности вибрационной болезни от локального воздействия:**

- а) со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях;
- б) с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата рук и плечевого пояса (миопатозы, миофиброзы, периартрозы, артрозы);
- в) с шейно-плечевой плексопатией;
- г) с церебральным ангиодистоническим синдромом;
- д) все перечисленные.

**39. Какие синдромы формируют клиническую картину вибрационной болезни от общей вибрации:**

- а) вегето-вестибулярный синдром;
- б) синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии конечностей;
- в) синдром Рейно;
- г) синдром Шегрена;
- д) синдром Альцгеймера.

**40. Какие синдромы участвуют в формировании клинической картины вибрационной болезни от воздействия общей вибрации I степени:**

- а) церебральный или периферический ангиодистонический синдром;
- б) вегетативно-вестибулярный синдром;
- в) синдром сенсорной или вегетативно-сенсорной полиневропатии нижних конечностей;
- г) синдром сенсорно-моторной полиневропатии;
- д) синдром дисциркуляторной энцефалопатии в сочетании с периферической полиневропатией – синдром энцефалопалиневропатии.

**41. Какие синдромы формируют клиническую картину вибрационной болезни от общей вибрации II степени:**

- а) церебрально-периферический ангиодистонический синдром;
- б) синдром сенсорной или вегетативно-сенсорной полиневропатии с синдромом полирадикулоневропатии;
- в) синдром сенсорной или вегетативно-сенсорной полиневропатии с вторичным пояснично-крестцовым корешковым синдромом (вследствие остеохондроза поясничного отдела позвоночника);
- г) синдром сенсорной или вегетативно-сенсорной полиневропатии с функциональными нарушениями нервной системы (синдром неврастения);
- д) все перечисленные.

**42. Какие синдромы и патологические процессы типичны для III степени выраженности вибрационной болезни от общей вибрации:**

- а) синдром сенсорно-моторной полиневропатии;
- б) синдром дисциркуляторной энцефалопатии в сочетании с периферической полиневропатией (синдром энцефалопалиневропатии);
- в) распространенный остеохондроз позвоночника, остеоартроз крупных суставов конечностей;

- г) все нетипичны;
- д) все типичны.

**43. Какие методы следует использовать для диагностики вибрационной болезни:**

- а) паллестезиометрия;
- б) альгезиометрия;
- в) холодовая проба;
- г) проба с реактивной гиперемией;
- д) все перечисленное.

**44. Какие критерии не следует использовать для доказательства диагноза вибрационной болезни:**

- а) профессиональный маршрут, указывающий на длительное пребывание в производственных условиях, характеризующихся локальным или общим воздействием вибрации;
- б) клинические синдромы, типичные для вибрационной болезни;
- в) объективно зарегистрированные признаки снижения вибрационной и болевой чувствительности;
- г) изменения состояния костно-суставного аппарата, мышечной и сердечно-сосудистой системы, характерные для вибрационной болезни;
- д) все следует использовать.

**45.** Больная К., 42 года, работает клепальщицей в течение 24 лет. Перенесенные заболевания: грипп, аппендэктомия. Жалобы: редкие побеления (при общем охлаждении) концевых фаланг IV–V пальцев обеих кистей, онемение кончиков пальцев, зябкость кистей. Побеления и онемение пальцев появились 5–6 лет назад. Неоднократно получала физиотерапию и медикаментозное лечение с положительным эффектом. С работой вполне справляется. Со стороны внутренних органов патологии не выявлено. АД 120/80 мм.рт.ст., пульс 72 удара в минуту. Черепные нервы без патологии. Мышцы плечевого пояса не уплотнены, безболезнен-

ные. Координация не нарушена. Гипестезия на кончиках пальцев. Сухожильные рефлексы живые, D=S. Кисти холодные с цианотичным оттенком, ладони влажные. Кончики пальцев напряжены и беловаты. Эмоционально лабильна, при волнении появляется тремор пальцев рук, яркие пятна на лице, груди. Дермографизм яркий, разлитой, стойкий, общий гипергидроз. Менструации нерегулярные. Холодовая проба положительная, побелели концевые фаланги IV–V пальцев правой кисти. Побеление держалось 10 минут и сменилось цианозом. Паллестезиометрия: вибрационная чувствительность на верхней границы нормы. Динамометрия – 28 кг с обеих сторон.

**45.1. К профессиональным вредностям, с которыми имеет контакт больная К. относятся:** 1) шум, 2) высокая температура, 3) повышенная влажность, 4) вибрация, 5) промышленные растворители

- а) если верно 1, 2;
- б) если верно 2, 3;
- в) если верно 3, 4;
- г) если верно 1, 4;
- д) если верно 4, 5 .

**45.2. Наиболее вероятный предварительный диагноз:**

- а) полиневропатия;
- б) болезнь Рейно;
- в) вибрационная болезнь;
- г) сирингомиелия;
- д) астено-вегетативный синдром.

**45.3. Клиническим синдромом, характеризующим заболевание, является:**

- а) вегетативно-сенсорная полиневропатия;
- б) периферический ангиодистонический синдром с редкими акроспазмами;
- в) миофиброз плечевого пояса;
- г) шейно-плечевая плексопатия;

д) полирадикулоневропатия.

45.4. Степень выраженности может быть оценена как:

- а) начальная;
- б) умеренная;
- в) выраженная.

**45.5. Жалобами, подтверждающими поставленный диагноз, являются:** 1) побеление пальцев, 2) раздражительность, 3) зябкость кистей, 4) онемение кистей, 5) дрожание рук

- а) если верно 1, 2 и 3;
- б) если верно 2, 3 и 4;
- в) если верно 1, 3 и 4;
- г) если верно 3, 4 и 5;
- д) если верно 1, 4 и 5.

**45.6. К объективным данным, подтверждающим диагноз, относятся:** 1) тремор пальцев рук, 2) цианоз кистей, 3) гипергидроз кистей, 4) яркий, разлитой дермографизм, 5) положительная холодовая проба

- а) если верно 1, 2 и 3;
- б) если верно 2, 3 и 4;
- в) если верно 3, 4 и 5;
- г) если верно 2, 3 и 5;
- д) если верно 1, 3 и 4.

**45.7. К исследованиям, подтверждающим диагноз, относятся все перечисленные, исключая:**

- а) реовазографию;
- б) капилляроскопию;
- в) термометрию;
- г) электромиографию;
- д) электрокардиографию.

**45.8. Прогноз у больной следует расценивать как:**

- а) благоприятный;
- б) сомнительный;
- в) неблагоприятный.

**45.9. К лечебным средствам, показанным для больной, относятся все перечисленные, за исключением:**

- а) сосудорасширяющих;
- б) комплексонов;
- в) витаминов группы В;
- г) рефлексотерапии;
- д) физиотерапии.

**46.** Больной А., 49 лет, работает слесарем-сборщиком в течение 28 лет. Работа заключается в сборке машин с помощью ручных и пневматических инструментов, имеет контакт с вибрацией и шумом. Жалобы: боли и онемение в руках, покалывание, зябкость кистей, боли в эпигастральной области, неустойчивый стул, сухость во рту. Боли в руках беспокоят около 10 лет, никогда не лечился, активно к врачам не обращался. За последний год из-за болей и онемения в руках плохо спит. С работой справляется. Объективно: в легких дыхание везикулярное, тоны сердца ясные, пульс 64 удара в минуту. АД 130/75 мм.рт.ст. Язык суховат, обложен белым налетом. Черепно-мозговые нервы в норме. В надлопаточных мышцах пальпируются единичные болезненные валики, болезненные тяжи в мышцах предплечий. Гипестезия на кистях и предплечьях. Сухожильные рефлексы живые, D=S. Координация не нарушена. Кисти цианотичные, холодные, кончики пальцев пастозны, ладони влажные. Анализ мочи и крови в норме. Анализ желудочного сока: общая кислотность 12, свободная 0. Рентгеноскопия желудочно-кишечного тракта: явления гастрита.

**46.1. Наиболее вероятный предварительный диагноз:**

- а) шейный остеохондроз;
- б) диабетическая полиневропатия;
- в) вибрационная болезнь (ангиоспастический синдром);
- г) вибрационная болезнь (синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии);
- д) вибрационная болезнь (синдром полиневропатии с миофиброзом плечевого пояса).

**46.2. По выраженности заболевание относится:**

- а) к начальной стадии;
- б) к умеренной стадии;
- в) к выраженной стадии.

**46.3. К дополнительным исследованиям, необходимым для уточнения диагноза, относятся все перечисленные, кроме:**

- а) электромиографии;
- б) реовазографии;
- в) паллеостезиометрии;
- г) рентгенографии ОГК;
- д) холодной пробы.

**46.4. К лечебным мероприятиям следует отнести:** 1) массаж, 2) УВЧ, 3) 2-камерные ванны, 4) парафинотерапию, 5) витамины группы В:

- а) если верно 1, 2 и 3;
- б) если верно 2, 3 и 4;
- в) если верно 3, 4, и 5;
- г) если верно 1, 3 и 4;
- д) если верно 1, 3 и 5.

**46.5. Больной должен находиться под наблюдением:**

- а) терапевта;
- б) невролога;

- в) отоларинголога;
- г) психоневролога.

**46.6. К индивидуальным средствам защиты, которыми должен быть обеспечен рабочий, имеющий контакт с вибрацией, относятся:** 1) антифоны, 2) защитные очки, 3) рукавицы, 4) спецодежда, 5) беруши

- а) если верно 1, 2, и 3;
- б) если верно 2, 3 и 4;
- в) если верно 3, 4 и 5;
- г) если верно 1, 3 и 5;
- д) если верно 1, 2 и 4.

**Задача № 1.** Больному 52 года, в отделении профпатологии было впервые диагностировано профессиональное заболевание: вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации II степени.

1. Каков порядок извещения и передачи информации о хроническом профзаболевании?

**Задача № 2.** Больному 29 лет, в течение 6 лет работал на ручной обработке камня, последние 5 лет шлифует мрамор пневматическим молотком весом 8 кг, частота вибрации 50 Гц. После двух лет работы появились боли в левой руке, постепенно боли усиливались, начали неметь и болеть пальцы. При осмотре: кисти цианотичны, левая кисть отечна, ладони влажные, температура их несколько снижена. Отмечается снижение всех видов чувствительности на руках (по типу длинных перчаток). На левой кисти почти полная анальгезия. Рефлекторная сфера не нарушена. Пульс 72 удара в минуту. Артериальное давление 130/80 мм.рт.ст. Границы сердца не изменены, тоны ясные, ритмичные.

- 1. Установите диагноз.
- 2. Решите вопросы трудоспособности.

**Задача № 3.** Больному 30 лет, работает копальщиком- подручным в течение 6 лет, обычно имеет дело с большими тяжелыми поддержками (8–10 кг). Частота вибрации 50 Гц. Больным себя считает около года. Беспокоят резкие боли в плечевом поясе. Пальцы периодически немеют и белеют при незначительном охлаждении. Из-за боли в руках плохо спит по ночам. Стал раздражительным. Лечился амбулаторно без успеха. Объективно: кисти отечны, холодные, цианотичные. Кончики пальцев с ладонной поверхности имеют вид подушечек, кожный рисунок обеднен. Резко снижены все виды чувствительности (левая, температурная, вибрационная с обеих сторон) по типу длинных перчаток. Холодовая проба положительная. Сухожильные и периостальные рефлексy живые. При пальпации определяются болезненность и уплотнения мышц типа тяжей в надлопаточных мышцах и мышцах предплечья справа. На рентгенограмме в мелких костях обеих кистей определяются очаги уплотнения костной ткани. Со стороны внутренних органов отклонений нет. АД – 120/70 мм.рт.ст. Пульс 72 удара в минуту.

1. Установите диагноз.
2. Решите вопросы экспертизы трудоспособности.

**Задача № 4.** Больной 52 года, в течение 17 лет работает наждачницей. Скорость вращения наждачного круга – 440 об/мин. При обработке крупных деталей приходилось поддерживать их обеими руками и прижимать грудью. В течение последних 3–4 лет беспокоят тупые боли и парестезии в руках (преимущественно ночью), позже возникли головные боли. Последние 2 года при небольшом охлаждении беспокоит побеление пальцев рук, боли усилились, появилась общая слабость. Во время работы 3 раза были приступы головокружений с кратковременной потерей сознания, похолодание конечностей и побеление пальцев рук и ног. Со стороны внутренних органов отмечается акцент 2 тона на аорте, АД – 160/110 мм.рт.ст. Отклонений со стороны черепно-мозговых нервов нет. Сила в кистях снижена, кисти и стопы ног холодные, побеление

2-го и 4-го пальцев обеих кистей. На ладонной поверхности кистей грубая ороговелость, ногти ломкие с поперечной исчерченностью, атрофия мышц тенара и гипотенара. В мышцах надплечий и предплечий болезненные уплотнения. Выраженная гипестезия по типу высоких перчаток. Пульсация артерий на тыле стоп сохранена. Вибрационная чувствительность на руках утрачена. На рентгенограмме кистей отмечаются некротические участки в мелких костях запястья. На рентгенограмме позвоночника отмечаются уменьшение межпозвоночных щелей, субхондральный склероз и остеофиты.

1. Сформулируйте диагноз.
2. План дополнительного исследования.
3. Дайте рекомендации в отношении трудоспособности.

**Задача № 5.** Больная С., 34 года, обратилась в медико-санитарную часть, работает полировщицей на наждачных кругах в течение 8 лет. Жалобы на боли в дистальных отделах рук, побеление концевых фаланг пальцев верхних конечностей, которые появляются при общем охлаждении, особенно в холодное время года. Больна около 2 лет, к врачам не обращалась. Объективно со стороны внутренних органов изменений не выявлено. Руки холодные на ощупь, кончики пальцев слегка отечны и цианотичны, отмечается «кружевной рисунок» кистей, положительный симптом «белого пятна», трофических нарушений нет.

1. Установите предварительный диагноз.
2. Составьте план дополнительного обследования больной, необходимый для окончательного диагноза.

**Задача № 6.** Больной К., 30 лет, работает клепальщиком в течение 6 лет. Считает себя больным около года. Беспокоят резкие боли в плечевом поясе, особенно в ночное время, пальцы рук немеют и белеют при охлаждении, стал раздражительным. Объективно: кисти отечные, холодные, цианотичные. Резко сни-

жены все виды чувствительности (болевая, температурная, вибрационная) по типу длинных перчаток. При холодовой пробе – симптом «белых пальцев», особенно белеют II и IV пальцы обеих рук. Отмечается слабость в приводящих мышцах V пальца; приведение V пальца на правой руке ограничено, изменена электровозбудимость. Сухожильные и периостальные рефлексы живые. При пальпации определяется значительное уплотнение типа миофасцикулитов в надлопаточных мышцах и мышцах предплечья, мышцы при пальпации болезненны, в местах перехода их в сухожилия – крепитация. На рентгенограммах в мелких костях кисти имеются небольшие очаги уплотнения костной ткани. При капилляроскопии – выраженные изменения на обеих руках с преобладанием спастико-атонического состояния капилляров. По данным плетизмографии значительно снижен артериальный приток. Со стороны внутренних органов отклонений нет.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Назначьте лечение.
3. Решите вопросы трудоспособности.

**Задача № 7.** Больной Р., 29 лет, работает 4 года камнерезчиком с пневматическим инструментом. Вибрация больше передается на левую руку, удерживающую боек. Во время очередного медицинского осмотра предъявлял жалобы на побеление пальцев левой руки, появившееся в течение последнего года. Боли в руках не ощущает. Побеление пальцев началось с мизинца, затем при охлаждении начали белеть III и IV пальцы. После приступов побеления появляются неприятные парестезии, иногда – отек лучезапястного сустава. Объективно: легкая гипостезия лишь на концевых фалангах IV и V пальцев рук; мышцы не изменены; по данным капилляроскопии – незначительная тенденция к спазму. При холодовой пробе – побеление IV и V пальцев левой руки.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Назначьте лечение.

**Задача № 8.** Больная С., 30 лет, работает бетонщицей 13 лет. Во время работы часто стоит на платформе, разравнивая бетонную массу вручную. 10 лет назад у нее появились боли, чувство онемения в конечностях, зябкость стоп. Позже присоединились сжимающие боли в области сердца, в затылочной области, головокружения. В последние месяцы во время работы возникает полуобморочное состояние, сопровождающееся слабостью и чувством онемения конечностей. Объективно: в легких перкуторный звук не изменен, дыхание везикулярное. Границы сердца в норме, усиление сердечных тонов, склонность к тахикардии (пульс 80 уд/мин), АД 120/80 – 140/90 мм.рт.ст., на ЭКГ – снижение сегмента ST ниже изолинии. Живот мягкий, безболезненный, печень и селезенка не увеличены. Больная эмоциональна, рефлексы легко истощаемы. Кисти и стопы цианотичные, холодные, влажные. Гипестезия по типу высоких перчаток и чулок. Дермографизм красный, стойкий. Выраженная потливость. Щитовидная железа увеличена, положительный симптом Грефе. Отклонений от нормы в анализах мочи и крови нет. По данным капилляроскопии обнаружено спастико-атоническое состояние капилляров пальцев рук и ног. На рентгенограмме костей рук и ног изменений не выявлено.

1. Сформулируйте и обоснуйте диагноз.
2. Назначьте лечение.
3. Решите вопросы трудоспособности.

**Задача № 9.** К врачу здравпункта машиностроительного завода обратился слесарь 6-го разряда, работающий на участке сборки корпусов мощных порталных кранов. 20 % рабочего времени занят на обработке швов после электросварки металлических деталей (с помощью пневматической ручной машинки). Жалуется на приступы побеления пальцев правой руки на холоде до 5–6 раз в неделю, нерезкие боли в руках, чувство онемения. Объективно: умеренный цианоз, гипотермия кистей, отечность пальцев, гипергидроз ладоней, равномерное снижение болевой чувствительности

на кончиках пальцев правой и левой руки. Холодовая проба положительная. Динамометрия: справа – 80 кг, слева – 60 кг.

1. Сформулируйте диагноз.
2. Проведите экспертизу трудоспособности.

**Задача № 10.** К врачу здравпункта судостроительного завода обратился рубщик сборочного цеха с жалобами на повышенную раздражительность, плохой сон, головные боли, ноющие боли в руках после работы, слабость в них, чувство онемения и приступы побеления пальцев левой руки на холоде 2–3 раза в неделю. Объективно: резкий цианоз кистей, гипергидроз ладоней, понижение болевой чувствительности в кистях и предплечьях. Отмечены явления общей вегетативной дисфункции на выраженном неврастеническом фоне. Холодовая проба резко положительная. Динамометрия: справа – 30 кг, слева – 20 кг.

1. Установите и обоснуйте диагноз.
2. Решите вопросы экспертизы трудоспособности.

**Задача № 11.** У тракториста со стажем работы в контакте с общей вибрацией 20 лет на периодическом медицинском осмотре выявлен синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии нижних конечностей в сочетании с признаками левосторонней L<sub>5</sub> радикулопатии умеренно-выраженной.

1. Как провести дифференциальную диагностику между общими и профессиональными заболеваниями?
2. Какими документами подтверждается профмаршрут?
3. Каковы регламенты допуска к профессии в данном случае?

**Задача № 12.** Больной С., 45 лет, 15 лет работает забойщиком в шахте. По данным санитарно-гигиенической характеристики условий труда, продолжительность рабочего дня составляет 6 часов.

Выемкой угля отбойным молотком типа МО-5 и МО-9, генерирующим среднечастотную вибрацию, занят 75 % рабочего времени. Превышение ПДУ вибрации на 6–8 дБ. Преподъявляет жалобы на быструю утомляемость, раздражительность, боли в лучезапястных и локтевых суставах, болезненность в области шеи при движении головой, слабость и чувство онемения в руках. Объективно: состояние удовлетворительное. Пульс – 84 уд/мин. АД 125/70 мм.рт.ст. В неврологическом статусе: гипостезия по полиневритическому типу до уровня лучезапястных суставов, болезненность паравerteбральных точек в шейно-грудном отделе позвоночника, мышцы не изменены, рефлексы с рук ослаблены, симметричны, в усложненной позе Ромберга – устойчив, тремор пальцев вытянутых рук. Дермографизм красный, разлитой, нестойкий. Кисти холодные, влажные. Положительный симптом «белого пятна». РВГ верхних конечностей: повышенный тонус сосудов прекапиллярного русла и сниженная интенсивность кровенаполнения больше справа. Капилляроскопия: фон бледный, капилляры извитые, артериальные сосуды сужены, венозные – расширены, кровоток прерывистый, пристеночных тромбов нет. Вибрационная чувствительность с пальцев рук снижена больше справа. Рентгенологически: костных патологических изменений не выявлено.

1. Сформулируйте предварительный диагноз.
2. Составьте план обследования.
3. Назначьте лечение.

**Задача № 13.** Больной П., 44 года. Стаж работы обрубщиком 22 года (контакт с локальной вибрацией 60–70 % рабочего времени с параметрами выше ПДУ). Анамнез не отягощен. Считает себя больным в течение 7–8 лет. Поступил в клинику с жалобами на постоянные ноющие боли, онемение, слабость в руках, повышенную зябкость рук, побеление пальцев левой руки. С трудом выполняет работу. Объективно: со стороны внутренних органов патологии не выявлено. В неврологическом статусе: ЧМН-патологии не най-

дено. Произвольные движения в полном объеме, безболезненные. В мышцах надлопаточной области пальпируются болезненные уплотнения, мышцы предплечий тяжисты и болезненны. Гипалгезия от плечевых суставов, с усилением на кистях. Сухожильные рефлексы равномерно оживлены, патологических знаков нет. Координация и статика не нарушены, легкий тремор вытянутых рук. Нерезкий общий гипергидроз. Кисти рук цианотичные, мокрые, гипотермичные. Стопы слегка мраморные, влажные, теплые. Капилляроскопия: умеренно выраженный спазм капилляров. Температура кожи рук 25,6–26,3 °С. Холодовая проба отрицательная (восстановление исходной температуры кожи рук через 10 минут), однако во время пребывания больного в стационаре неоднократно отмечалось спонтанное побеление 3–5 пальцев левой руки. Паллестезиометрия: пороги вибрационной чувствительности повышены на высоких частотах. Динамометрия: справа – 30 кг, слева – 20 кг. ЭМГ: выявленные изменения БА мышц свидетельствуют об измененном функционировании сегментарного и надсегментарного уровней. РВГ рук: снижение интенсивности пульсового кровенаполнения артерий кистей и предплечий, артериальный тонус повышен, признаки венозного полнокровия. Проба с нитроглицерином положительная. Рентгенография: шейный отдел позвоночника – признаки деформирующего спондилеза и остеохондроза С5-6, С6-7 (1 ст.); кисти-костной патологии не выявлено.

1. Сформулируйте диагноз (клинический синдром, степень выраженности процесса).
2. С какими заболеваниями необходимо проводить дифференциальный диагноз?
3. Как должны решаться вопросы экспертизы трудоспособности в данном случае?

## 12. ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ И СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ

1	в	16	г, д	31	в, г	45.2	в
2	а	17	а, б, г, д, е, ж	32	в, г	45.3	б
3	б	18	б, в, д, ж	33	б	45.4	а
4	в	19	а, г, д	34	г	45.5	в
5	б	20	а, г, д, е	35	а, в	45.6	г
6	б	21	а, б, в, е	36	а, б	45.7	д
7	г	22	а, г, е	37	в, г, д	45.8	а
8	г	23	б, в, г, д, е	38	д	45.9	б
9	д	24	б, в, г, д	39	а, б	46.1	д
10	а	25	г	40	а, б, в	46.2	б
11	б	26	в	41	д	46.3	г
12	д	27	г	42	а, б	46.4	д
13	а	28	б	43	д	46.5	б
14	б	29	б	44	д	46.6	г
15	б	30	а	45.1	г		

**Ответ к задаче № 1.** После установления заключительного диагноза хронического профзаболевания врач-профпатолог отделения составляет медицинское заключение и в трехдневный срок направляет извещение в Роспотребнадзор, работодателю, страховщику и в учреждение здравоохранения, направившее больного к профпатологу (согласно приказу МЗ России от 28.05.2001 г. № 176).

**Ответ к задаче № 2.** 1. Вибрационная болезнь I степени от воздействия локальной вибрации. Синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии. Периферический ангиодистонический синдром с явлениями ангиоспазма. 2. Больному рекомендовано рациональное трудоустройство (противопоказана работа на холоде, связанная с вибрацией и выраженной нагрузкой на мышцы).

**Ответ к задаче № 3.** 1. Вибрационная болезнь II степени от воздействия локальной вибрации. Синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с явлениями вегетативно-трофических расстройств. Периферический ангиодистонический синдром с частыми приступами ангиоспазма. Миозит плеча и предплечья справа. 2. Нетрудоспособен в своей профессии, направить на МСЭК.

**Ответ к задаче № 4.** Вибрационная болезнь II степени от воздействия локальной вибрации: выраженная вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей со стойкими трофическими нарушениями на кистях. Заболевание профессиональное. Сопутствующий диагноз: Остеохондроз шейно-грудного отдела позвоночника. Гипертоническая болезнь 3 степени. 2. Для уточнения характера гипертонзивного синдрома: уточнить по анамнезу стабильность гипертензии, провести дополнительные обследования (осмотр глазного дна, ЭКГ, рентгенография грудной клетки, ЭхоКГ). 3. Нетрудоспособна в своей профессии. Направить на МСЭ.

**Ответ к задаче № 5.** 1. Вибрационная болезнь I–II степени от воздействия локальной вибрации (ангиодистонический синдром с приступами ангиоспазмов периферических сосудов). 2. Для подтверждения диагноза следует провести паллестезиометрию, рентгенографию кистей и шейного отдела позвоночника.

**Ответ к задаче № 6.** 1. Вибрационная болезнь II степени от воздействия локальной вибрации: периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с частыми ангиоспазмами пальцев, синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии верхних конечностей с дистрофическими нарушениями рук и плечевого пояса. 2. Лечение: с учетом клинической картины назначают спазмолитические, ганглиоблокирующие средства. Рационально использовать метод электрофореза. При полиневритических синдромах применяют высокочастотную электротерапию (УВЧ, ульт-

трафиолетовое облучение). При вегетомиофасците – двух- или четырехкамерные ванны с предварительным нанесением эмульсии нафталановой нефти на конечности. Следует использовать сероводородные, радоновые, кислородные ванны, лечебную гимнастику, массаж рук, самомассаж, рекомендовать соблюдение диетического питания с введением в рацион повышенного количества углеводов, белков и витаминов, ограничить количество жиров.

3. Нетрудоспособен в своей профессии.

**Ответ к задаче № 7.** 1. Вибрационная болезнь I степени от воздействия локальной вибрации: периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей. 2. Лечение: спазмолитические средства, лечебная гимнастика, массаж рук, самомассаж.

**Ответ к задаче № 8.** 1. Вибрационная болезнь II степени от воздействия общей вибрации: церебрально-периферический ангиодистонический синдром, синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии конечностей. Заболевание профессиональное. Сопутствующее заболевание: диффузный токсический зоб. 2. Лечение: с учетом клинической картины назначают спазмолитические, ганглиоблокирующие средства, электрофорез, УВЧ, ультрафиолетовое облучение, сероводородные, радоновые, кислородные ванны, лечебную гимнастику, массаж рук. 3. Нетрудоспособен в своей профессии.

**Ответ к задаче № 9.** 1. Вибрационная болезнь II степени от воздействия локальной вибрации: вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей с частыми ангиоспазмами пальцев кистей. 2. Нетрудоспособен в своей профессии. Рекомендуется провести курс лечения с последующим трудоустройством вне контакта с вибрацией.

**Ответ к задаче № 10.** 1. Вибрационная болезнь I–II степени от воздействия локальной вибрации: вегетативно-сенсорная полинейропатия верхних конечностей с редкими ангиоспазмами пальцев рук. 2. Нетрудоспособен в своей профессии, показано направление в профпатологический стационар на лечение по поводу вибрационной болезни. Противопоказана работа в контакте с вибрацией, в условиях пониженных температур, повышенной влажности.

**Ответ к задаче № 11.** 1. Необходимо учитывать стаж работы в контакте с вибрацией, наличие полиневропатии нижних конечностей, возникновение клинических проявлений во время контакта с общей вибрацией, отсутствие других заболеваний, которые могли вызвать подобные клинические проявления. 2. Копия трудовой книжки. 3. Противопоказана работа в контакте с вибрацией.

**Ответ к задаче № 12.** 1. Вибрационная болезнь II степени. 2. Необходимо проведение паллестезиометрии, альгезиметрии, холодовой пробы, электромиографии, капилляроскопии, кожной термометрии, динамической термометрии, кистевой динамометрии, электрокардиографии. 3. Рекомендуется сочетанное применение ганглиоблокирующих веществ (пахикарпин, дифацил, гексаметон) с малыми дозами центральных холинолитиков (аминазин, амизил) и сосудорасширяющих средств (никотиновая кислота, но-шпа, новокаин). Дифацил назначают в виде 1 % раствора по 10 мл в/м через день; на курс 4–5 инъекций с перерывом 2–3 дня. Всего рекомендуется 2–3 курса лечения. Показано чередование дифацила с новокаином (0,5 % раствор) в виде в/в инъекций в дозе от 5 до 10 мл через день в течение 10 дней. Новокаин можно назначать и в/м по 5 мл в виде 2 % раствора через день, всего 10 инъекций. Аминазин показан по 0,025 г по 1 таблетке 1 раз в день после еды в течение 10 дней. Амизил назначают внутрь в порошках по 0,001 г 1 раз в день после еды в течение 10–12 дней. Трентал принимают по 2 драже (0,2 г) 3 раза в день после еды, галидор – по 2 таблетки (200 мг)

3 раза в день, курс 16 дней; но-шпа (0,02 г) – по 2 таблетки 3 раза в день, курс 16–20 дней. Из антиадренергических веществ рекомендуется метилдофа (допегит) по 0,25 г 2 раза в день, курс 15–20 дней под контролем артериального давления. Электрофорез 5 % раствором новокаина или 2 % раствором бензогексония на кисти рук или на воротниковую зону. При выраженных сосудистых нарушениях рекомендуются ионные воротники (новокаиновый, кальциевый, бромистый). Хороший терапевтический результат отмечается при применении бальнеологических мероприятий: сероводородных, кислородных, азотных термальных ванн при температуре не выше 37 °С и продолжительностью не более 10–15 минут. При осуществлении комплексной терапии большое значение придается лечебной гимнастике, массажу рук и воротниковой зоны, гидропроцедурам с самомассажем, климатолечению (аэротерапия, воздушные ванны, гелиотерапия).

**Ответ к задаче № 13.** 1. Вибрационная болезнь I–II степени: вегетативно-сенсорная полиневропатия верхних конечностей с частыми акроангиоспазмами пальцев рук. 2. Остеохондроз шейного отдела позвоночника с рефлекторным нейро-сосудистым синдромом, болезнь Рейно, синдром Рейно, метаболическая полиневропатия. 3. Противопоказана работа в контакте с вибрацией, значительным физическим напряжением, охлаждением и смачиванием рук.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максимов, Г. Г. Количественная профилактическая токсикология: учебное пособие / Г. Г. Максимов. – Уфа: Изд-во БГМУ, 2009. – 156 с.
2. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний».
3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 5 декабря 2014 г. № 801 о внесении изменений в приложение 1,2 к приказу № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».
5. Профессиональная патология: национальное руководство / под ред. Н. Ф. Измерова. – М.: ГОЭТАР-Медиа, 2011. – 784 с.
6. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны: ГН 2.2.5. 1313–03.
7. Российская энциклопедия по медицине труда / под ред. Н. Ф. Измерова. – М.: Медицина, 2005. – 656 с.

**Синдромы вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации и оценка трудоспособности**

Синдромы	Степень выраженности			Оценка трудоспособности
	I	II	III	
<p><b>Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей:</b></p> <p>а) без приступов ангиоспазма пальцев,                      б) с редкими ангиоспазмами пальцев,                      в) с частыми ангиоспазмами пальцев</p>	+	-	-	<p>Трудоспособен, динамическое наблюдение и лечение</p> <p>Профессиональная трудоспособность снижена</p>
<p><b>Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии верхних конечностей:</b></p> <p>а) при отсутствии вегетативно-трофических нарушений в кистях,                      б) с частыми ангиоспазмами пальцев, кистей                      в) со стойкими вегетативно-трофическими нарушениями на кистях,                      г) с дистрофическими нарушениями опорно-двигательного аппарата верхних конечностей и плечевого пояса (миофиброзы, периартрозы, артрозы),                      д) с шейно-плечевой плексопатией                      е) с церебральным ангиодистоническим синдромом</p>	+	-	-	<p>Трудоспособен, динамическое наблюдение и лечение</p> <p>Профессиональная трудоспособность снижена</p> <p>1. Трудоспособен при положительном эффекте лечения                      2. Профессиональная трудоспособность снижена</p>

Продолжение таблицы 1

<b>Синдром сеисмомоторной полинейропатии</b>	-	+	-	Профессиональная, а нередко и общая трудоспособность снижена
<b>Синдром эцифалопалинейропатии</b>	-	-	+	Профессиональная, а нередко и общая трудоспособность снижена
<b>Синдром полинейропатии с генерализованными акроангиоспазмами</b>	-	-	+	Профессиональная, а нередко и общая трудоспособность снижена

## Синдромы вибрационной болезни от воздействия общей вибрации и оценка трудоспособности

Синдромы	Степень выраженности			Оценка трудоспособности
	I	II	III	
Ангиодистонический синдром (церебральный или/и периферический)	+	-	-	Трудоспособен, динамическое наблюдение и лечение
Вегетативно-востибулярный синдром	+	-	-	-
Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полинейропатии нижних конечностей в сочетании с:	+	-	-	Профессиональная трудоспособность снижена
а) полирадикулярными нарушениями (синдром полирадикулонейропатии),	-	+	-	
б) вторичным пояснично-крестцовым корешковым синдромом (вследствие остеохондроза, спондилоартроза поясничного отдела позвоночника),	-	+	-	
в) функциональными нарушениями нервной системы	-	-	-	
<b>Синдром сенсомоторной полинейропатии</b>	-	-	+	Профессиональная, а нередко и общая трудоспособность снижена
Синдром дисциркуляторной энцефалопатии в сочетании с периферической полинейропатией (синдром энцефалополлинейропатии)	-	-	+	-

## Дифференциальная диагностика вибрационной болезни

Основные клинические особенности течения и синдромы	Вибрационная болезнь	Болезнь Рейно	Сирингомиелия	Вегетативные полиневриты	Миалгии, миоплекситы
Зависимость от профессии и пола	Зависит, чаще встречается у мужчин	Не зависит, чаще встречается у женщин	Не зависит	Могут зависеть	Зависят
Общие расстройства	Разные формы заболевания: полисиндромность. Обязателен полиневритический синдром с расстройствами вибрационной, болевой чувствительности и ангиоспазмом периферических сосудов. Поражение систем и органов.	Выраженный ангиоспастический синдром периферических сосудов с гипоксией тканей. Переход в гангрену.	Начинается исподволь, медленно прогрессирует. Характерны сегментарные расстройства чувствительности, атрофии, парезы, параличи.	Расстройства чувствительности по полиневритическому типу. Отсутствие расстройств вибрационной чувствительности и приступов ангиоспазма. Нарушение трофики.	Болезненность при пальпации определенных мышц и точек. Своеобразие расстройств чувствительности при плекситах, нет ангиоспазма периферических сосудов.
Приступы побеления пальцев	Выражены локально на одной руке, обеих руках или на ногах (в зависимости от формы заболевания).	Выражены значительно на верхних и нижних конечностях.	Нет	Нет	Нет

Расстройство чувствительности:							
Вибрационной	Во всех случаях и при всех формах	Нет	В редких случаях				“
Болевой	По полиневритическому и сегментарному типам	В редких случаях	По сегментарному типу	По полиневритическому типу, но в области сплетения и в зависимости от формы	При плекситах в области сплетения		“
Температурной	В выраженных стадиях заболевания	Не изменена или изменена незначительно	Значительное выпадение по сегментарному типу	Снижена	Нет		Нет
Тактильной	Изменена	Как правило, не изменена	Не изменена	Снижена при полиневритах от перенапряжения			“
Нарушение трофики	Выражено в зависимости от формы	Выражено в зависимости от стадии	Выражено в зависимости от стадии	Выражено в зависимости от стадии			“
Вегетативная дисфункция	Выражена	Умеренно выражена	Нередко выражена	Нет			“
Изменение внутренних органов	Выражено в зависимости от стадии и формы	Нет	Нет	“			“

## Схема диспансерного наблюдения врачами неврологом больных вибрационной болезнью

Нозологическая форма	Частота наблюдений	Осмотр врачами других специальностей	Наименование и частота лабораторных и других диагностических исследований	Основные лечебно-профилактические мероприятия	Критерии эффективности диспансеризации	Основные рекомендации по трудоустройству
Вибрационная болезнь I степени	невролог 2 раза в год	Терапевт, отоларинголог 1 раз в год, ангиохирург, ортопед по показаниям	ОАК, ОАМ, палестезиометрия, альтезиеметрия, холодовая проба, термометрия, динамометрия, РВГ, ЭНМГ, рентгенография костно-суставного аппарата, денситометрия – по показаниям	Общездоровительные мероприятия. Медикаментозное и физиотерапевтическое лечение, ЛФК, массаж. I курс – здравпункт (санаторий-профилакторий), II курс – стационар (санаторий-профилакторий). Санпросветработа	Уменьшение / исчезновение жалоб и отклонений в показателях исследований. Стабилизация состояния. Сохранение трудоспособности	Трудоспособность сохранена. Временный перевод на 1–2 месяца в облегченные условия труда (по оплачиваемому больничному листку)

Продолжение таблицы 4

<p>Вибрационная болезнь II, III степеней</p>	<p>невролог 2 раза в год</p>	<p>Терапевт, отоларинголог 1 раз в год, ангиохирург и ортопед по показаниям</p>	<p>ОАК, ОАМ, палестезиометрия, альгезиметрия, холодовая проба, термометрия, динамометрия 1 раз в год, РВГ, ЭНМГ, рентгенография костно-суставного аппарата – по показаниям</p>	<p>Общездоровительные мероприятия. Медикаментозное и физиотерапевтическое лечение, ЛФК: I курс –стаеционар, II курс – здравпункт (санаторий-профилакторий). Временный перевод на 2 месяца в облегченные условия труда (по доплачиваемому больничному листку)</p>	<p>Уменьшение жалоб и отклонений в показателях диагностических исследований. Стабилизация состояния. Сохранение трудоспособности</p>	<p>Рациональное трудоустройство. На МСЭ (определение % утрачены проф. трудоспособности) направляются больные, нуждающиеся в переквалификации, лица предпенсионного возраста. 3-я группа инвалидности устанавливается при стойком снижении функциональных способностей больного в связи с профзаболеванием или его осложнением, препятствующим приобретению новой квалификации</p>
--	----------------------------------	---	--	--	--	---

Подписано в печать 03.10.2016. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага «Снегурочка». Гарнитура Times New Roman.  
Тираж 250 экз. Заказ № 5427  
Верстка и печать в ООО «Издательство «Диалог».  
450076, г. Уфа, ул. Гафури, 54.  
Тел./факс: (347) 251-78-29. E-mail: dialogufa@mail.ru