**Болезни, связанные с вибрацией на производстве**

Вибрация на производстве около положения равновесия. Причинами вибрации могут быть использование возвратно- поступательного движения в рабочих циклах механизированного инструмента ударного действия, удары и трение рабочих органов станков по обрабатываемым деталям, неточность центровки и неуравновешенность вращающихся масс в машинах и инструментах вращательного действия, вихреобразование и пульсация давления отработанного воздуха на выходе из пневматических инструментов и колебания роторов и статоров под воздействием магнитных полей в электрических машинах, микроудары и поверхностное трение в местах скольжения и сочленения движущихся деталей машин и инструментов. Определение вибрации как колебаний предполагает, что они должны характеризоваться по крайней мере двумя величинами: частотой и амплитудой. Многообразие причин, вызывающих вибрацию даже в одной машине или механизированном инструменте, позволяет предполагать, что вибрирующее тело или его частицы могут колебаться одновременно с несколькими частотами и разными , случайно изменяющимися во времени амплитудами для каждой частоты. Следовательно, вибрации представляют собой сложный колебательный процесс, характеризующийся многими частотами и флюктуирующими во времени амплитудами колебаний для каждой частоты.

Взаимодействие человека с изменяющимися условиями внешней среды всегда приводит к перестройке его внутреннего энергетического и материального баланса, сопровождающегося трансформацией видов внутренней энергии в организме и изменением происходящих в нем обменных процессов, формирующих в конечном счете суммарную ответную реакцию организма на действие внешнего раздражителя. Механическая энергия колебаний , передаваемая телу и усваемая им при всех прочих равных условиях является одной из существенных причин, обуславливающих наблюдаемые при действии вибрации спецефические нарушения физиологических функций организма.

Изучение многими отечественными исследователями клиники отдаленых последствий воздействия на человека вибраций, возникающих при работе механизированным инструментом, указывает на весьма полиморфную симптоматику стойких нарушений функций рабочих разных профессиональных групп. Эта симптоматика характеризуется как нервно-мышечными и сосудистыми расстройствами, так и костно-суставными заболеваниями разной степени выраженности. При воздействии вибрации с преобладающей интенсивностью в области низких частот мы можем ожидать возникновения преимущественно расстройств нервно-мышечного аппарата, а при ударных вибрациях вследствие их травмирующего характера – костно-суставных изменений. Кроме того низкочастотные вибрации вследствие меньшего затухания в структурах тела распространяются на большие расстояния от зоны контакта и , следовательно, могут обуславливать расстройства кожной, в том числе болевой, чувствительности на большей поверхности тела. При воздействии высокочастотных колебаний зона распространения вибрации вследствие большого затухания колебаний в структурах тела практически может ограничиваться кистью руки, а передаваемая в зоне контакта колебательная энергия , вызывая изгибные колебания стенок кровеносных сосудов, обуславливает возможность нарушения их тонуса с возникновением сосудистых расстройств.

Сложность патогенеза вибрационной болезни объясняется полиморфностью и своеобразием ее проявлений. Как правило заболевание протекает с поражением нервной, сердечно-сосудистой систем, опорно-двигательного аппарата, рефлекторными нарушениями функции внутренних органов. Установлено, что после воздействия вибрации в тельцах Фатер-Пачини могут возникать необратимые изменения. Длительное воздействие вибрации на переферические рецепторывибрационной чуствительности создает условие для нарастания возбудимости соответствующих вышележащих центров.В результате нарушения регулирующих влияний центральной нервной системына сосудистый тонус наступают выраженные проявления ангиоспазма.В дальнейшем развиваются изменения дистрофического характера.Патологический процесс при этом носит название ангиотрофоневроза, который в выраженной стадии имеет тенденцию к генерализации.

Первое описание клиники профессионального заболевания, вызванного вибрацией принадлежит Loriga (1911) и Hamilton (1918), наблюдавших синдром “мертвых пальцев” у камнетесов, использовавших пневматический отбойный молоток. Поскольку ангиоспазм является основным и наиболее характерным проявление болезни, синдром в течении длительного времени называли “вибрационным ангионеврозом”, позже Вайнштейн и Грацианская определяли его как вегетативный неврит или полиневрит. Многие рассматривали процесс как “псевдо-Рейно”..

 Е..Цандреева-Галанина выделяет:

1. вибрационную болезнь, вызванную “локальной” вибрацией: а)высокочастотной,

 б)низкочастотной;

1. комбинированным воздействием – общей и локальной вибрацией и толчками.

Существо этой классификации заключается в признании отличитетьных особенностей клиники заболевания, зависящих только от различий физического воздействия основного фактора.

 Styblova (1956), обследовав 350 человек, подвергавшихся вибрации, предложила классификацию, в которой выделяет 3 основные клинические формы различной степени выраженности:

1)невриты, полиневриты;

2) спинальные поражения типа бокового амиотрофического склероза;

 3)функциональные нарушения нервной системы с сосудисто-вегетативными проявлениями.

**Выделяют следующие клинические синдромы:**

1. Ангиодистонический синдром. Наблюдается во всех стадиях вибрационной болезни, вызванной воздействием низкочастотной вибрации; в начальной и умеренно выраженной стадии заболевания, обусловленной среднечастотной вибрацией, и в начальной стадии болезни, развившейся от воздействия высокочастотной и общей вибрации. Характеризуется вегетативно-сосудистыми нарушениями на конечностях ( похолодание, цианоз, парестезии, нарушение капиллярного кровообращения по типу спастико-атонического или атонического состояния раздичной степени выраженности).
2. Ангиоспастический синдром ( различной степени выраженности вплоть до генерализованного ). Преимущественноь наблюдается при выбрационной болезни, обусловленной воздействием высокочастотной вибрации (локольнй и общей), реже – в выраженных стадиях заболевания, вызванных воздействием среднечастотной вибрации. Для синдрома характерно наличие спазма в капиллярном русле, приступов акроспазма по тупу “мертвых” пальцнев, со значительным снижением кожной температуры, выраженным нарушением вибрационной чувствительности, нарушением других видов чувствительности по дистальному, а иногда и сегментарному типу.
3. Синдром вегетативного полиневрита. Встречается в начальной и умеренно выраженной стадии , обусловленной воздействием низкочастотной вибрации, а также в начальной стадии заболевания, вызванного общей вибрацией. При этом синдроме отмечаются паестезии, боли в конечностях, нарушение всех видов чувстительности по периферическому типу, снижение кожной температуры, вегетативные симптомы ( повышенная потливость ладоней, ломкость ногтей и т.д.).
4. Синдром вегетомиофасцита. Выявляется при различных стадиях заболевания. Обусловленного воздействием низкочастотной вибрации ( особенно при наличии статического напряжения и обратного удара), реже обусловленного воздействием среднечастотной вибрации. Характеризуется наличием дистрофических изменений в мышцах и других тканях опорно-двигательного аппарата, болезненностью мышц при пальпации, нарушением чувствительности по периферическому или сегментарному типу, выраженными болевыми феноменами, нередко сочетающимися с сосудистыми нарушениями.
5. Синдром неврита (локтевого, срединного нерва), плексита (плечевого), радикулита (шейного). Бывает при выраженных формах заболеваний вызванных низкочастотной вибрацией, сопряженной со значительным обратным ударом и микротравматизацией вследствие упора инструмента. В клинической картине отмечаются избирательные амиотрофии в зоне соответствующей периферической иннервации нервного ствола или корешка, нарушения рефлекторной и чувствительной сферы, выраженные боли, нарушения двигательных функций, иногда парезы ( например, парезы локтевого нерва у алмазников, шлифующих стекло на шлифовальных машинках и одновременно травмирующих локтевой нерв вследствие длительного упора локтем на твердую поверхность стола).
6. Диэнцефальный синдром с нейроциркуляторными нарушениями. Может возникнуть в тяжелых, далеко зашедших стадиях вибрационной болезни, вызванной воздействием высокочастотной вибрации. Диэнцефалез развивается на фоне сосудистых нарушений и характеризуется развитием сосудистых пароксизмов. Предрасполагающим фактором к таким реакциям может явиться эндокринные и обменные нарушения.
7. Вестибулярный синдром. Развивается преимущественно под влиянием общей вибрации, характеризуется появлением приступов головокружений часто на астеническом фоне, повышением возбудимости вестибулярного аппарата при калорической пробе.

Вибрационная болезнь, обусловленная воздействием местной вибрации встречается у работающих с ручным механизированным инструментом. Заболевание развивается постепенно. Основными жалобами являются: внезапно возникающие приступы побледнения пальцев на левой (обрубщики и др) или обоих кистях рук, которые могут также наблюдаться при мытье рук холодной водой, при общем охлаждении. Характерны тупые, ноющие , тянущие боли в руках, беспокоящие больше по ночам или во время отдыха. Через 10-15 мин. После начала работы боли, как правило исчезают. Боли сопровождаются парестезиями. Нередко больные отмечают нарушения сна, недомогание, головные боли без четкой локализации, повышенную раздражительность. Характерно изменение цвета кожных покровов кистей рук: у одних он багрово-ционатичный, у других – пятнисто-бледный. У большинства больных кисти отечные, отмечается понижение кожной тампературы в дистальных частях кистей. Нарушаются вибрационная, болевая, температурная , реже тактильная виды чувствительности. Из трофических расстройств наиболее характерны явления гиперкератозана ладонной поверхности кистей, пальцев. Клиника помимо облигатных симптомов нередко включает ряд неспецифических функциональных нарушений.

Для действия общих вибраций характерным являетсяразвитие функциональных изменений центральной и переферической нервной системы по типу ангиодистонического синдрома, вегетативно-вестибулярного синдрома, полиневропатии в сочетании с полирадикулярными нарушениями. Одним из основных синдромов данной формы является вегетативно-вестибулярный, который проявляется в виде несистемных головокружений, быстрого укачивания, тошноты.Описаны дисфункция пищеварительных желез, выявляются дистрофические изменения в позвоночнике.

Уменьшение вредного влияния вибрации механизированных инструментов может быть достигнуто следующими основными путями:

1. Технические мероприятия

А. Уменьшение вибрации в источнике их образования, что может быть достигнуто изменением кинематической схемы или рабочего цикла, уравновешиванием масс, изменением масс и жесткостей, уменьшение технологических допусков на изготовление и сборку, применением материалов с большим внутренним трением.

Б. Уменьшение вибрации по пути распространения, что может быть достигнуто средствами виброизоляции и вибропоглащения: применением пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок, облицовкой рукояток и других мест контакта вибропоглащающими материалами, устройством виброизолирующих втулок.

В. Борьба с сопутствующими неблагоприятными факторами производственной среды.

1. Режим труда и отдыха.

Физиологически рациональным следует считать чередование рабочих на операциях, связанных с воздействием вибрации, и без нее. Т.е. организация комплексных бригад с взаимозаменяемостью профессий, перерывы в работе, способствующие сокращению времени контакта с вибрацией, являются путем профилактики вибрационной болезни.

3.Лечебно – профилактические мероприятия

В комплексе лечебно- профилактических мероприятий большое значение имеют физиотерапевтические процедуры: ванны для рук, массаж, производственная гимнастика, ультрафиолетовое облучение.

 Систематическое применение водных процедур улучшает периферическое кровообращение, питание мышц и нервов. Теплые ванны для рук (при температуре 36-37о С) целесообразно назначать один раз в смену, после работы, всем здоровым рабочим и лицам с отдельными признаками вибрационной патологии. Вода в ванне должна быть проточной. Целесообразно использование душевой установки, поскольку душ действует, как легкий массаж. Продолжительность процедуры должна составлять 8 –10 минут. В ванне рекомендуется проводить медленные ритмические движения в кистях, сжимание и разжимание, разведение пальцев и соединение их.

 Двухкамерные ванны с нафталаном (гальванические) способствуют улучшению периферического кровообращения и восстановлению тканевого обмена в верхних конечностях. Водные процедуры следует проводить в специально оборудованном помещении при цехе, где должны поддерживаться комфортные метеорологические условия (температура 18 -20 о С).

 Благоприятно действует на ткани верхних конечностей массаж, который рекомендуется проводить после ванн; он также улучшает кровообращение и восстанавливает нарушенный обмен в тканях. Массаж проводится в виде взаимо- или самомассажа. Длительность массажа – 10-12 минут, курс составляет 12 –14 сеансов.

 Облучение ультрафиолетовыми лучами способствует повышению реактивности организма. Курс облучений рекомендуется проводить в месяцы, наиболее бедные ультрафиолетовыми лучами. В течение года необходимо провести 1-2 курса облучений. Длительность каждого курса при ежедневном облучении должна составлять месяц, причем процедуры необходимо проводить систематически.

 Облучение воротниковой зоны электрическим полем УВЧ способствует регенерации нервных волокон, восстановлению тканевого обмена. Курс лечебно-профилактических мероприятий составляет 13 – 15 процедур. При ангиоспастическом синдроме и вегетативно-сенсорном полиневрите эффективно курсовое лечение галидором. При вибрационной болезни, протекающей с преимущественными нейрососудистыми расстройствами и выраженным болевым синдромом, рекомендуют сочетанное применение ганглиоблокирующих веществ с малыми дозами центральных холинолитиков и сосудорасширяющих средств.

 Крайне целесообразным является проведение производственной гимнастики, направленной на расслабление мышечного тонуса мышц, участвующих в работе.

 С целью профилактики и предупреждения развития вибрационной болезни необходимо очень строго проводить предварительные и профилактические осмотры. К работе с инструментами, создающими вибрацию, не должны допускаться лица моложе 18 лет, не прошедшие предварительный медицинский осмотр, не имеющие соответствующей квалификации и не сдавшие технический минимум по правилам безопасности.

*Использованная литература:*

1. Вибрация на производстве: вопросы физики, гигиены и физиологии труда, клиники, патофизиологии и профилактики, под ред. А.А. Летавета, Э.А. Дрогичиной, “Медицина”, Москва, 1971, с. 122-237.
2. Руководство по профессиональным заболеваниям, под ред. Н.Ф. Измерова, том 2, “Медицина”, Москва, 1983, с. 113-163.