

Вибрационная болезнь

ХОЛОДОВОЙ НЕЙРОВАСКУЛИТ



Составитель к.м.н. Надирова З.А.

ВИБРАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ

**- ХРОНИЧЕСКОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ
ЭТИОЛОГИЧЕСКИМ ФАКТОРОМ
РАЗВИТИЯ КОТОРОГО, ЯВЛЯЕТСЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ,
ОТЛИЧАЮЩЕЕСЯ
ПОЛИМОРФИЗМОМ КЛИНИЧЕСКОЙ
СИМПТОМАТИКИ И
СВОЕОБРАЗНЫМ ТЕЧЕНИЕМ.**

Вибрационная болезнь – профессиональное заболевание, возникающее в результате длительного воздействия производственной вибрации, превышающей ПДУ.

Вибрационная болезнь (ВБ) — физический фактор, действие которого определяется передачей человеку механической энергии от источника колебаний.



Вибрация. Воздействие

Среди профессиональных заболеваний вибрационная патология стоит на втором месте после пылевой.

Около ста лет назад вибрационная болезнь выделена в качестве самостоятельного заболевания. Симптомы вибрационной болезни многообразны и проявляются в нарушении работы сердечнососудистой и нервной систем, поражении мышечных тканей и суставов, нарушении функций опорно-двигательного аппарата

Вибрационная болезнь

Среди медицинских работников наиболее подвержены влиянию шума (и вибрации) стоматологи. Высокие звуки, образуемые при работе стоматологической аппаратуры, ведут к неблагоприятным изменениям не только органа слуха, но и нервной системы. Лечение направлено на улучшение функционального состояния рецепторов лабиринта.

Достаточно редко у врачей-стоматологов встречается вибрационная болезнь, наиболее характерными для которой являются ангиодистонический, ангиоспастический, вегетосенсорный и другие клинические синдромы. Заболевание развивается медленно, через 5–15 лет от начала работы, связанной с вибрацией, при продолжении работы заболевание нарастает, после прекращения отмечают медленное (в течение 3–10 лет), иногда неполное выздоровление.

По частотному спектру локальную вибрацию подразделяют:

- на низко- (8–16 Гц),
- средне- (31,5–63 Гц)
- высокочастотную (125–1000 Гц).

Параметры вибрации

1. Частота (Гц)

- 1 Гц – 1 колебание за секунду
- *Инфразвуковые* колебания – до 16 Гц (воспринимаются только тактильно)
- *Звуковые* – 16-20000 Гц
- *Ультразвуковые* – свыше 20 000 Гц (анализаторами воспринимаются)

2. Амплитуда (мм, см).

3. Виброскорость (м/сек).

- Порог начала ощущений вибрации соответствует 10^{-4} м/сек
- Порог болевых ощущений – 1 м/сек
- Вибрации со скоростью более 1 м/с вызывает травмы в местах воздействия (разрывы мышц, кожи, внутренних органов).

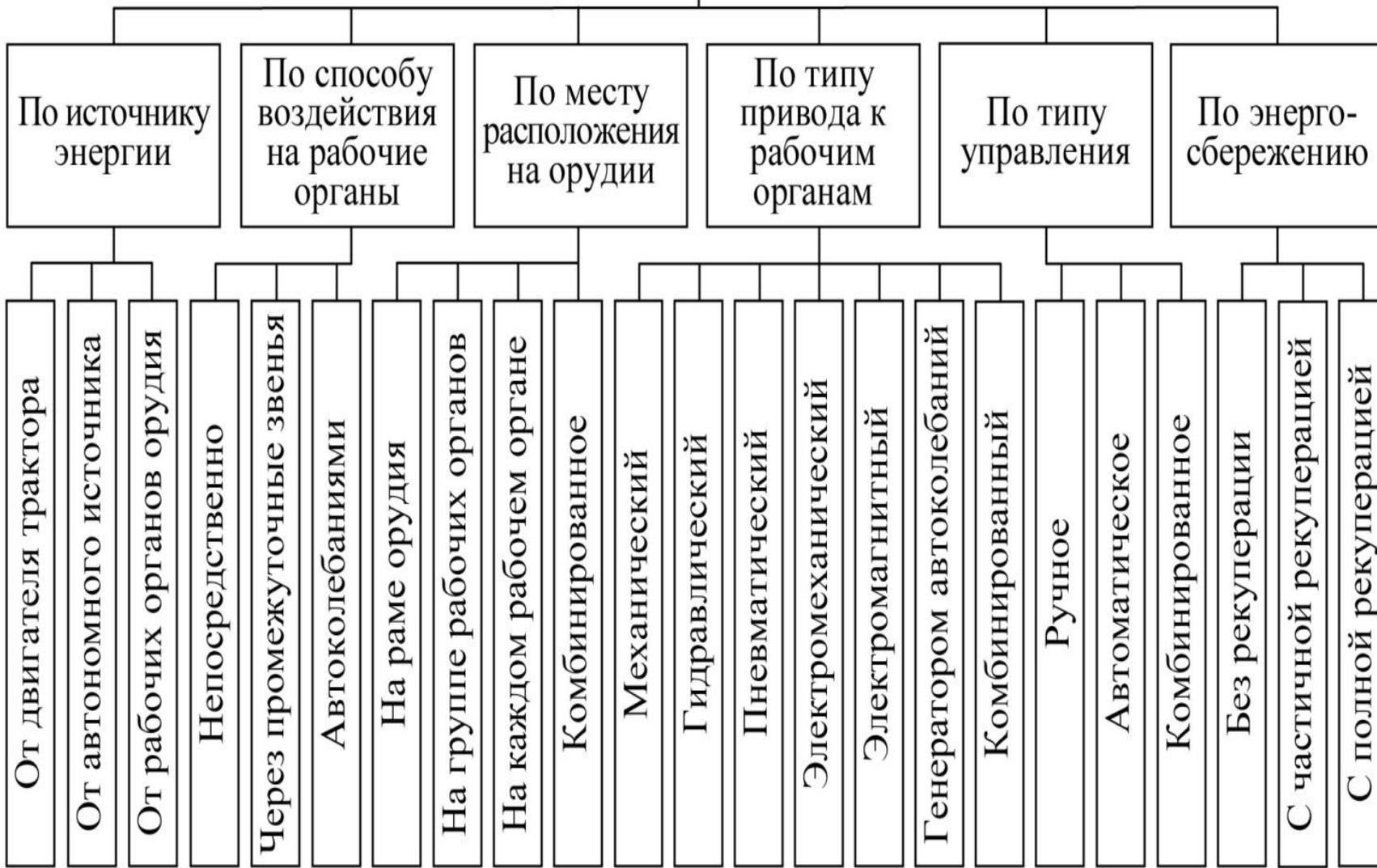
4. Виброускорение м/сек²

5. Сила (энергия) воздействия вибрации определяется в дБ.

Симптомы и частотные диапазоны вредного воздействия вибрации на человека

Симптомы действия вибрации	Частота, Гц					
	10^{-1}	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4
Укачивание						
Резонансные колебания тела						
Затрудненное дыхание						
Влияние на зрение						
Влияние на сердечно-сосудистую систему						
Ухудшение координации рук и опоры на ступни						
Ухудшение качества работы человека-оператора						
Нагревание тканей, разрушение клеток						

Вибрационные механизмы



ПАТОГЕНЕЗ

Источник вибрации

воздействие на рецепторные аппараты кожи, нервы, нервные стволы

увеличение секреции норадреналина в синаптических нервных терминалях

попадание значительной части норадреналина в кровь

увеличение тонуса сосудов

повышение артериального давления и ангиоспазм

В основе патогенеза ВБ лежит комплекс функциональных и трофических нарушений, который характеризуется, прежде всего, развитием двух синдромов —

- периферического ангиодистонического**
- синдром вегетативно-сенсорной (сенсорной) полиневропатии**

три основных механизма формирования периферического ангиодистонического синдрома:

- 1) нейрорефлекторный;**
- 2) нейрогуморальный;**
- 3) адренорецепторный.**

Схема патогенеза ВБ

I Поражение нервной системы

1. Повышение возбудимости рецепторов виброчувствительности (механорецепторов):
 - прямое воздействие на нервные окончания;
 - деформация, а далее дегенеративные изменения телец Фатер-Пачини.
 - в итоге – прогрессирующее снижение вибрационного восприятия.
2. Застойное возбуждение (парабиоз) центров вибрационной чувствительности.
3. Иррадиация возбуждения на сосудодвигательный центр, центры болевой, температурной, тактильной чувствительности.
4. Гипоталамические нарушения.
5. **Формирование синдрома вегетативно-сенсорной полиневропатии.**

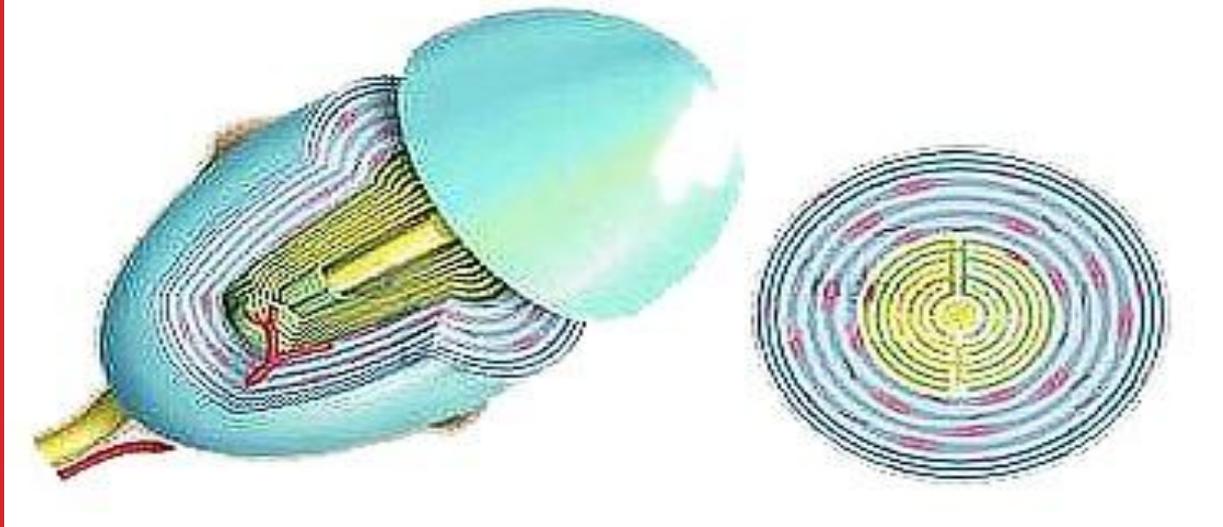
Схема патогенеза ВБ

II Нарушение сосудистого тонуса.

1. Нарушение центральной регуляции тонуса сосудов микроциркуляторного русла.
2. Прямое механическое повреждение интимы сосудов.
3. Сосудосуживающее действие высокочастотной вибрации (особенно в диапазоне 100-250 Гц).
4. Нарушение обмена ионов Са (повышенное содержание его в клетке).
5. Нарушение реологических свойств крови в связи с накоплением эндотелина и тромбоксона А.
6. Нарушение липидного обмена с ранним атеросклеротическим поражением сосудов.
7. **Формирование ангиодистонического синдрома.**



Тельце Фатера-Пачини



Фатера - Пачини тельца (*правильнее Пачини тельца*) чувствительные нервные окончания (рецепторы) в организме млекопитающих животных и человека, воспринимающие изменения давления в тканях. Располагаются главным образом в коже, брыжейке и соединительнотканых оболочках внутренних органов. Размер 0,5–3 мм. Подробно описаны в 1835 итальянским учёным Ф. Пачини. Состоят из периферической капсулы, образованной концентрически расположенными пластинками из эндотелиообразных клеток, и центральной части – из клеток невыясненного происхождения (фиброцитов или клеток нейроглии) с погруженными в неё разветвлениями нервного волокна. При надавливании пластинки смещаются, вызывая деформацию аксона и возникновение нервного импульса





ОФИСНЫЙ РАБОТНИК

Синдром компьютерного зрения

Работа за компьютером, даже при использовании хорошего монитора, — это серьезное испытание для зрения. Повторяющиеся мелкие движения глаз при чтении текстов, необходимость адаптироваться к мерцанию и свечению монитора, непрерывная фокусировка на обновляющихся изображениях — все это приводит к сильной усталости мышц глазного яблока. В результате человек начинает хуже видеть, окружающие предметы могут двоиться или расплываться в тумане, ему трудно сфокусироваться на изображении, он чувствует резь в глазах, головную боль, головокружение. Совокупность этих проблем называется синдромом компьютерного зрения. По самым скромным оценкам, с ним сталкиваются 70% людей, постоянно работающих за компьютером.



Факторы, влияющие на слух



Продолжительное
воздействие шума



Сердечно-сосудистые
заболевания



Заболевания
уха



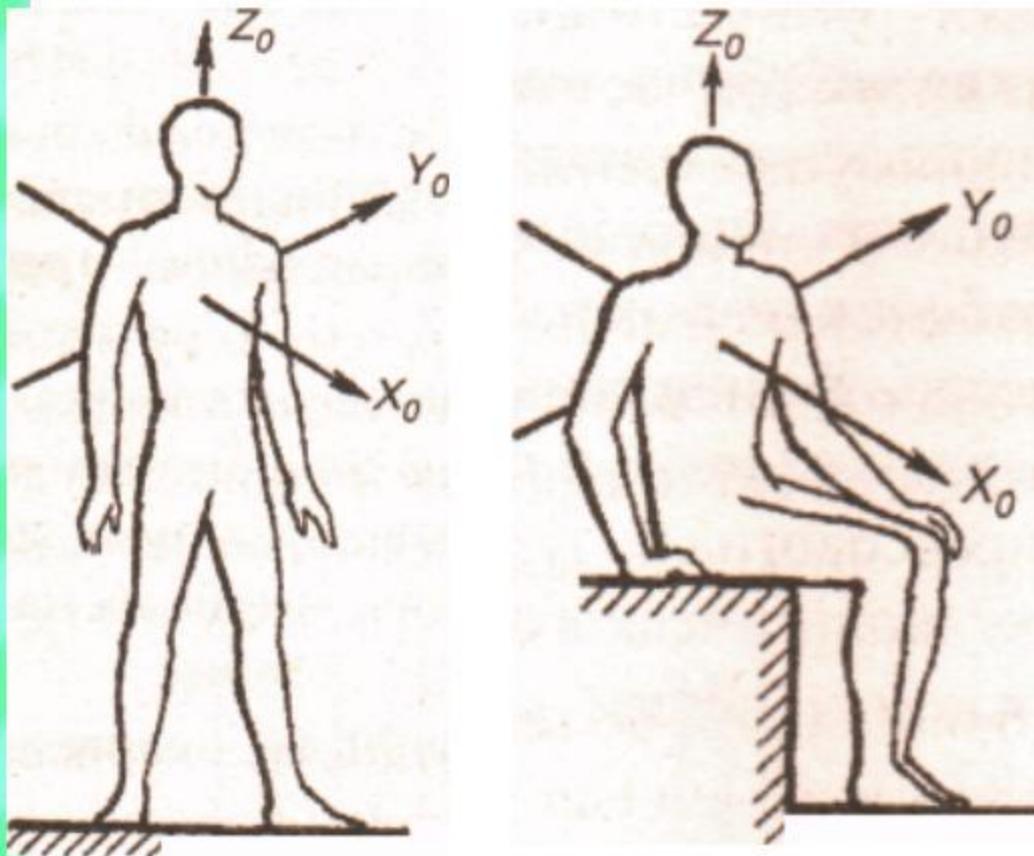
Воздействие ототоксичных
препаратов



Наследственные
факторы

Направление координат осей

- при действии общей вибрации:



- studentdoctorprofessor.com.ua
- sdp.net.ua

Вредное влияние вибрации

На функциональное состояние

Повышение утомляемости

Увеличение времени двигательной реакции

Увеличение времени зрительной реакции

Нарушение вестибулярной реакции

Снижение производительности труда и качества работы

На физическое состояние

Развитие нервных заболеваний

Нарушение функций сердечно-сосудистой системы

Нарушение функции опорно-двигательного аппарата

Поражение мышечных тканей суставов

Возникновение профессиональных заболеваний виброболезнь

Классификация вибрационной болезни

выделяют 3 формы вибрационной болезни:

- **Общая** – возникающая под воздействием общей вибрации (на весь организм примерно одинаково).
- **Локальная вибрационная болезнь** – возникающая под воздействием локальной вибрации (например, ручной инструмент сильнее воздействует на руки).
- **Комбинированная** – общая и локальная одновременно



Виды вибрации



Общая

(воздействие на все тело)

Нарушение сердечной деятельности, расстройство нервной системы, спазмы сосудов, изменения в суставах

По способу передачи телу человека

Локальная

(на отдельные части тела – через руки)

Спазмы сосудов, нервно-мышечные и кожно-суставные изменения

Профессиональное заболевание – вибрационная болезнь

Классификация В.Б. от воздействия локальной вибрации.

Начало проявления (I степень).

- 1. Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей. В том числе с редкими ангиоспазмами пальцев.
- 2. Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей.

Умеренно выраженные проявления (II степень).

1. Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с частыми ангиоспазмами пальцев.
2. Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии 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 и т.д.)
 - г) шейно-плечевой плексопатией
 - д) с церебральным ангиодистоническим синдромом.

Выраженные проявления (III степень).

- 1. Синдром сенсорно-моторной полиневропатии верхних конечностей.
- 2. Синдром энцефалополиневропатии
- 3. Синдром полиневропатии с генерализованными акроангиоспазмами.

Различают 4 стадии локальной вибрационной болезни:

- **I стадия** – боли в пальцах рук, онемение, парестезии.
- **II стадия** – боли усиливаются, изменяется тонус кровеносных сосудов, снижается вибрационная чувствительность, развивается астения.
- **III стадия** – побледнение кожи, побеление пальцев, потливость рук, нарушение вибрационной, болевой, тактильной чувствительности, желудочно-кишечные расстройства, боли в суставах.
- **IV стадия** – сильные боли в конечности, раздражительность, поражение крупных кровеносных сосудов, боли в крестце, животе, расстройства нервной системы – энцефаломиелопатия, астенический синдром и др.

Классификация вибрационной болезни от воздействия общей вибрации.

Начальные появления (I степень).

- 1. Ангиодистонический синдром (церебральный или периферический).
- 2. Вегетативно-вестибулярный синдром.
- 3. Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии нижних конечностей.

Умеренно выраженные проявления (II степень).

- 1. Церебрально-периферический ангиодистонический синдром.
- 2. Синдром вегетативно-сенсорной полинейропатии в сочетании:
 - а) с полирадикулярными нарушениями (полирадикулоневропатия)
 - б) со вторичным пояснично-корешковым синдромом (вследствие остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника)
 - в) с функциональными нарушениями нервной системы (неврастения).

Выраженные проявления (III степень)

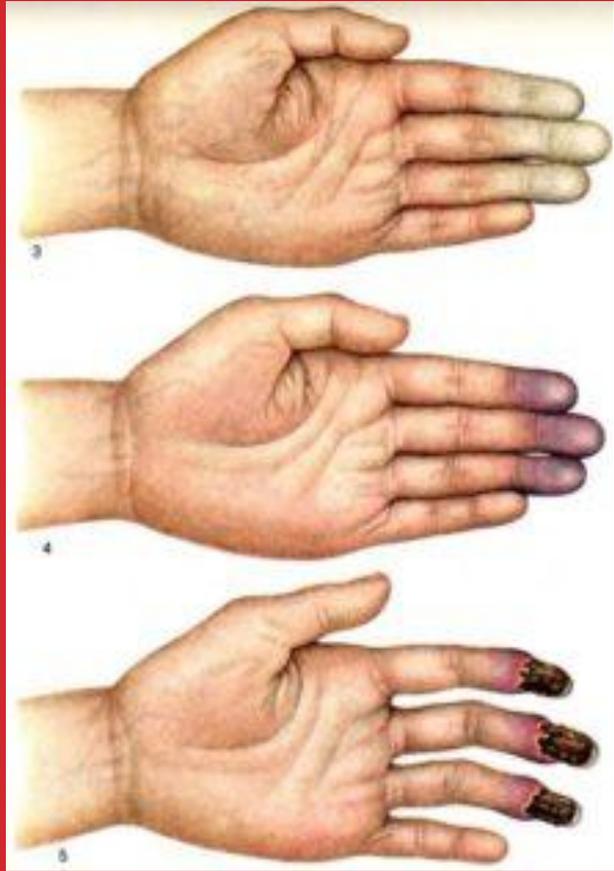
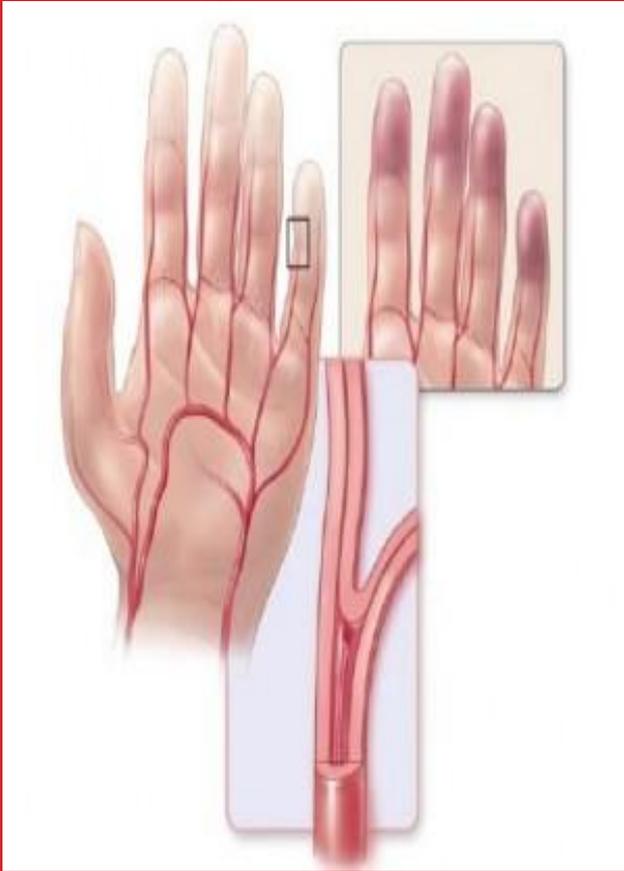
- Синдром сенсорно-моторной полиневропатии
- Синдром дисциркулярной энцефалополиневропатии

Симптомы Вибрационной болезни:

- Повышенная утомляемость.
- Нарушение концентрации внимания, рассеянность, снижение памяти
- Нарушения слуха и зрения.
- Бессонница, расстройства сна (мучают кошмары).
- Раздражительность, нервозность, перепады настроения.
- Утром – боли в области лба и висков.
- Тошнота, укачивание, головокружение, дрожание век.
- Кисти и стопы отечны, холодные на ощупь.
- «Симптом мертвых пальцев» – пальцы белеют в холодной воде.
- «Симптом белого пятна» – после сжимания кулаков белые пятна на ладони долго не исчезают (в норме исчезают за 5-10 секунд).
- Ломкость ногтей.
- Судороги мышц конечностей, боли в конечностях, потливость кистей и стоп. Слабость в мышцах рук. Дрожание пальцев вытянутых рук.
- Анизорефлексия – разница в сухожильных рефлексах с правой и левой стороны.
- Снижение чувствительности.
- Лабильность пульса, учащенное сердцебиение, дыхательная аритмия.
- У женщин – нарушения менструального цикла (меноррагия, альгоменорея), обострение аднексита, эндометрита, кольпита.

Таблица 1. Основные клинические синдромы при ВБ (по Э.А. Дрогичиной и Н.Б. Метлиной)

Клинический синдром	Основные симптомы	Характер вибрации и стадия заболевания, при которой чаще наблюдается данный синдром
Ангиодистонический синдром	Вегетативно-сосудистые нарушения в конечностях, нарушение капиллярного кровообращения (спастико-атоническое или атоническое состояние)	При высокочастотной и общей вибрации: – в начальных стадиях, при среднечастотной; – в начальной и умеренно выраженной стадиях, при низкочастотной; – во всех стадиях
Ангиоспастический синдром различной степени выраженности, вплоть до генерализованного	Приступ «белых пальцев», спастическое состояние капилляров, нарушение кожной температуры, выраженное снижение вибрационной чувствительности с преимущественной локализацией в руках или ногах	При высокочастотной вибрации: – в выраженных стадиях и стадии генерализации, при общей вибрации; – в начальной и выраженной стадиях
Синдром вегетативного полиневрита (полинейропатии)	Болевые феномены, нарушение кожной чувствительности, снижение кожной температуры, вегетативные симптомы	При низкочастотной и общей вибрации: – в начальных стадиях
Синдром вегетомиофасцита	Болевые феномены, сосудистые нарушения, изменения чувствительности по периферическому или сегментарному типу	При низкочастотной вибрации (особенно при наличии статического напряжения и значительного обратного удара) и реже при среднечастотной вибрации – в различных стадиях
Синдром неврита (локтевого, срединного нерва), плексита (плечевого), радикулита (шейного)	Избирательные амиотрофии, нарушение чувствительности и рефлекторных сфер	Низкочастотная вибрация в сочетании со значительным обратным ударом, травматизацией при упоре инструментом: – в выраженных стадиях
Дизэнцефальный синдром с нейроциркуляторными нарушениями	Генерализованные сосудистые нарушения и кризы (церебральные, коронарные), обменные эндокринные нарушения	При высокочастотной вибрации (локальной и общей): – в далеко зашедших стадиях
Вестибулярный	Головокружение, нистагм, атаксия, меньероподобные кризы	При общей вибрации, реже при высокочастотной локальной вибрации



Нейрососудистые расстройства при вибрационной болезни



Трофические нарушения в кисти (а) и пальцах рук (б) при вибрационной болезни.



Изменения ногтей при вибрационной болезни



Болезнь Рейно

Эта болезнь поражает руки и проявляется чередованием явлений цианоза и гипертермии, в три этапа:

Стадия ишемии



беловатый цвет рук, вызванный уменьшением кровоснабжения в системе микроциркуляции крови

Фаза синюшности



голубоватая окраска, вызванная восстановлением притока крови насыщенной углекислым газом из-за предшествующей блокировки

Стадия гипертермии



цвет темно-красный, связанный с полным восстановлением микроциркуляции и большим притоком крови, богатой кислородом

Неспецифические поражения при вибрационной болезни

- Опущение органов брюшной полости и малого таза (при общей вибрации).
- Желудочно-кишечный тракт.
- Нарушение реологических свойств крови.
- Эндокринопатии.
- Нарушение иммунитета.
- Нарушение обмена веществ (липидного, минерального).

Критерии диагноза вибрационной болезни

1. **Профмаршрут** - стаж работы 5-7 и более лет.
2. **Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда:** уровень локальной или общей вибрации выше ПДУ, контакт с вибрацией не менее 20% рабочего времени смены, СИЗ. Развитие заболевания у ранее здоровых лиц (данные предварительных МО), у лиц аналогичных профессий.
3. **Клинически** - наличие ангиодистонического синдрома и (или) синдрома сенсорной (вегетативно-сенсорной) полиневропатии конечностей.
4. **Выявление вегетативно-сосудистых реакций:** холодовая проба, электротермометрия кистей, реовазография предплечий (голеней), теплоскопия, капилляроскопия и др.
5. **Определение степени и характера расстройств чувствительности:** алгезиметрия, паллестезиометрия, камертон. Стимуляционная электронейромиография, игольчатая электромиография с исследованием скорости распространения возбуждения по чувствительным и двигательным нервам.
6. **Оценка состояния опорно-двигательного аппарата:** динамометрия, электромиография, рентгенография кистей (стоп), определение углов движений в суставах.
7. Параллельно — **уточнение действия производственного шума на орган слуха** - шепотная речь, аудиограмма.
8. Улучшение состояния после прекращения работы с вибрацией.
9. Исключение заболеваний, при которых развиваются синдром ВСП, АДС (СД, ДБСТ, курение, алкоголизм, атеросклероз).

Диагностических методов, имеющих наиболее важное значение

- **Трехкратная холодовая проба**
- **Кожная термометрия**
- **Капилляроскопия**
- **Проба белого пятна**
- **Проба Боголепова**
- **Паллестезиометрия**
- **Альгезиметрия**
- **Динамометрия**

Дополнительные методы обследования

- **Метод термографии (тепловидение) применяется для**
- **Глобальная ЭМГ (электромиография)**
- **Стимуляционная ЭМГ (электромиография)**
- **Реография**
- **Реоплетизмография**
- **Допплерография**
- **Рентгенография кистей**
- **Компьютерная томография**
- **Ядерно-магнитная резонансная томография**
- **Электроэнцефалография**
- **Вестибулярные вызванные потенциалы (ВВП)**
- **Электронистагмография**
- **Калорическая проба**
- **Стабилография**
- **Аудиометрия**

Таблица 1. Обязательные диагностические методы при вибрационной болезни

Методы	Нормальные величины
Холодовая проба (+4 °С на 3 минуты)	Нет реакции
Альгезиметрия	До 0,5 мм
— Паллестезиометрия — или время ощущения вибрации камертона С ¹²⁸	— На частотах 63–250 Гц до 10 дБ + возрастная поправка — более 20 с
Кожная термометрия	27–33 °С при асимметрии < 1 °С
Динамическая термометрия	Восстанавливается исходная температура до 20 минут
Капилляроскопия	16–20 (7–8 на 1 мм) в поле зрения 16–21
Кистевая динамометрия	Мужчины 40— 60 кг Женщины 30–50 кг, выносливость по Розенблату до 50–60 с

Диагностика

Капиллярскопия



**Для определения состояния капилляров ногтевого ложа
применяется капилляроскопия**



***Изображение нормальных капилляров ногтевого ложа,
получаемое при капилляроскопии. Увеличение в 175 раз***

Исследование вибрационной чувствительности



ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ

**ВИБРАЦИОННУЮ БОЛЕЗНЬ
НЕОБХОДИМО ОТГРАНИЧИВАТЬ ОТ
КЛИНИЧЕСКИ СХОДНЫХ С НЕЙ
ЗАБОЛЕВАНИИ:
БОЛЕЗНИ РЕЙНО,
СИРИНГОМИЕЛИИ,
МИОЗИТОВ, ПОЛИНЕВРИТОВ, НЕВРИТОВ
ТРАВМАТИЧЕСКОГО ИЛИ ТОКСИКО-
АЛЛЕРГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА**



Лечение ВБ

Принципы:

1. **Этиологический** (временное или постоянное исключение воздействия вибрации на организм)
2. **Патогенетический и симптоматический** - комплексная медикаментозная терапия в сочетании с физическими и рефлекторными методами лечения.

Медикаментозные методы

- блокада импульсов в вегетативной нервной системе: бензогексоний, пахикарпин, гексаметоний, дифацил, аминазин, амизил, пирроксан;
- улучшение микроциркуляции и снятие спазма сосудов: трентал (пентоксифиллин), никотиновая кислота, компламин, блокаторы кальциевых каналов, кавинтон;
- препараты, улучшающие трофику и метаболизм: витамины группы В и С, АТФ, фосфаден, алоэ, глутаминовая кислота, рибоксин, глюконат кальция;
- антиагреганты (т.к. спазм сопровождается нарушением реологических свойств крови): аспирин, кардиомагнил;
- при кардиоваскулярных симптомах: папаверин, дибазол, милдронат, β -адреноблокаторы и другие сердечно-сосудистые препараты;
- при астено-вегетативном синдроме: седативные (препараты брома, валерианы, пустырника, адаптол, транквилар и др);
- при болевом синдроме: нестероидные противовоспалительные средства (ибупрофен, нимесулид и др).

Группы препаратов

■ Препараты улучшающие реологические свойства крови:

- курантил 0,025 1-2 мг х 3р;
- трентал 0,2 х 3р – 2-3 недели 10,0 в/в № 10;
- хорошо сочетать с венотониками (венорутол 10% - 5,0 в/в, троксевазин 10% - 5,0 в/м, в/в).

■ Центральные миорелаксанты:

- мидокалм (толперзон) 50-10 мг;
- сирдалуд 2-4 мг/сут до 8-12 мг/сут;
- скутамил С 1 таб. х 3 р – 1-2 мес 2-3 раза в год.

■ Витаминотерапия – витамин В, В₆, В₁₂ (мильгамма 2,0 в/м 2-3р в неделю не менее 10, драже с бенфотиомином 1 х3р – 1 мес).

■ Средства, улучшающие мозговую гемодинамику:

Нейропротекторы:

- **Ноотропы** (пирацетам, луцетам 0,4 г 2 капс 3р в день (до 2,4г) - 1-2 мес или в/венно 20% - 10,0 - 10-20 дней.
- Кавинтон 5-10 мг 1-2 табл.3р. в день - 1-2 мес. Или в/венно капельно 2,0-4,0 мл - 10-14 дней. Фезам - 1-2 капе 3р. в день - 1мес. Глицин 0,1 3р. сублингвально 30 дней).
- **Ницерголин** 50-10 мг 2-3р. в сутки 1-2 мес или в/венно, в/мыш. 2,0-4,0 мл - 10-14 дней
- **Эмоксипин** в/вено капельно 3% - 10,0 - 15,0 мл в/мыш. 3%-5,0мл-10-15 дней
- **Церебролизин** 5,0-10,0 мл в/венно, в/мыш. -10-20 дней.

Физиотерапевтические методы

- электрофорез с новокаином (5%) или водным раствором бензогексония (2%), гидрокортизоном, гепарином на кисти рук, стопы ног или воротниковую зону: длительность процедуры 10-15 минут, сила тока 10-15 мА;
- УВЧ на воротниковую зону по 10 минут курсом 10-15 процедур;
- УФО малыми и субэритемными дозами;
- диадинамические токи;
- грязевые, парафиновые, озокеритовые аппликации;
- сероводородные, радоновые, кислородные, азотно-термальные ванны температурой не выше 37°C;
- камерные гальванические ванны с эмульсией нафталанской нефти;
- иглорефлексотерапия, особенно эффективна при болевом и ангиоспастическом синдроме;
- лечебная гимнастика, массаж рук, ног, воротниковой зоны;
- лазеротерапия.



Течение заболевания.

При 1 степени ВБ (если нет сопутствующей сердечно-сосудистой патологии) – течение благоприятное, с полным выздоровлением спустя 10-15 лет

Наиболее благоприятно протекает ВБ с синдромом Рейно, т.к. приступы акроангиоспазма регрессируют через 5 (редко 10 лет)

Регресс полиневритического синдрома происходит медленнее, в течение 10 -15 лет.

Экспертиза трудоспособности.

При начальной стадии вибрационной (I стадия) болезни трудоспособность обычно остаётся сохранной. Для предупреждения прогрессирования процесса рекомендуется временный перевод на 2 месяца по профессиональному больничному листку, на работу, не связанную с воздействием вибрации, перенапряжением мышц рук, охлаждением, с одновременным проведением курса лечения в условиях поликлиники или профилактория. В отпускной период показано санаторно-курортное лечение, в дальнейшем больной нуждается в диспансерном наблюдении и проведении повторных курсов лечения.



Реабилитация при вибрационной болезни:

1. Медицинская – комплекс лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение прогрессирования и рецидивов заболевания. Медицинская реабилитация реально осуществима при начальных проявлениях заболевания, особенно при ведущем периферическом ангиодистоническом синдроме. СВСПН менее подвержен обратному развитию.
2. Профессиональная – рациональное трудоустройство, профессиональное обучение и переобучение и др. Для достижения её наиболее целесообразной и эффективной является своевременность (до 40-45 лет) переквалификация, т.е. приобретение новой квалификационной профессии, не связанной с воздействием противопоказанных факторов.
3. Социальная реабилитация – социальное трудовое и бытовое устройство больных и инвалидов.

Профилактика

1. Усовершенствование инструментов, генерирующих вибрацию.
2. Запрет работы на неисправных инструментах.
3. Ограничение времени работы с виброинструментами (перерыв на 10 мин после каждого часа).
4. Одноразовое воздействие вибрации не должно превышать 15-20 мин.
5. При приеме на работу, связанную с вибрацией, необходимо учитывать перечень противопоказаний:

ПРОФИЛАКТИКА ТЕХНИЧЕСКАЯ

1. уменьшение вибрации непосредственно в источнике ее образования;
2. уменьшение вибрации на пути её распространения;
3. борьба с сопутствующими вибрации неблагоприятными факторами внешней среды (статистическое перенапряжение, местное охлаждение).

Интересно знать:

- **На коже 250 тыс. холодových и 30 тыс. тепловых рецепторов.**
- **Температура кожи различна:**
 - 36,6 - в подмышечной впадине**
 - 34 - на животе**
 - 20-25 - на лице**
 - 37,5-38 - кровь, внутренние органы**
- **Кожа наименее чувствительна к уколам в 9 утра.**
- **Человек каждый час теряет 800 тыс. микрочастиц кожи, за год 675 гр., к 70 годам - 47 кг.**

ХНВ (холодовой нейроваскулит) - это ангиотрофоневроз вследствие длительного или часто повторяющегося воздействия холода в условиях влажности на организм.



Факторы дополнительного риска.

- тесная и сырая одежда и обувь,
- физическое переутомление,
- длительное неудобное и неподвижное положение тела на холоде,
- ослабление организма в результате перенесённых заболеваний,
- сильный ветер,
- высокая влажность воздуха,
- полученные травмы,
- алкогольное или наркотическое опьянение и др.

Теории патогенеза отморожений

- Непосредственное влияние низких температур
- Нервно-рефлекторная теория
- Теория нарушения кровообращения после отморожения

Патогенез (что происходит?) во время Отморожения

Под влиянием холода в тканях происходят сложные изменения, характер которых зависит от уровня и длительности снижения температуры. При действии температуры ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ основное значение при отморожении имеет повреждающее действие холода непосредственно на ткани, и происходит гибель клеток. При действии температуры до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, при котором наступает большинство отморожений, ведущее значение имеют сосудистые изменения в виде спазма мельчайших кровеносных сосудов. В результате замедляется кровоток, прекращается действие тканевых ферментов, значительно снижается поступление кислорода к тканям.

Общая классификация поражения низкими температурами

- Острое поражение холодом
- Замерзание (поражение внутренних органов, и систем организма)
- Отморожение (развитие местных некрозов с обширными вторичными изменениями)
- Хроническое поражение холодом
- Холодовой нейроваскулит
- Ознобление

Виды поражения низкими температурами.

Отморожение.

- I степень отморожения
- II степень отморожения
- III степень отморожения

Ознобление ("хроническое отморожение")



Обморожения

Обморожение представляет собой повреждение какой-либо части тела (вплоть до омертвения) под воздействием низких температур.

Чаще всего обморожения возникают в холодное зимнее время при температуре окружающей среды ниже -10°C - -20°C . При длительном пребывании вне помещения, особенно при высокой влажности и сильном ветре, обморожение можно получить осенью и весной при температуре воздуха выше нуля.

К обморожению на морозе приводят тесная и влажная одежда и обувь, физическое переутомление, голод, вынужденное длительное неподвижное и неудобное положение, предшествующая холодовая травма, ослабление организма в результате перенесённых заболеваний, потливость ног, хронические заболевания сосудов нижних конечностей и сердечно-сосудистой системы, тяжёлые механические повреждения с кровопотерей, курение и пр. Статистика свидетельствует, что почти все тяжёлые обморожения, приведшие к ампутации конечностей, произошли в состоянии сильного алкогольного опьянения



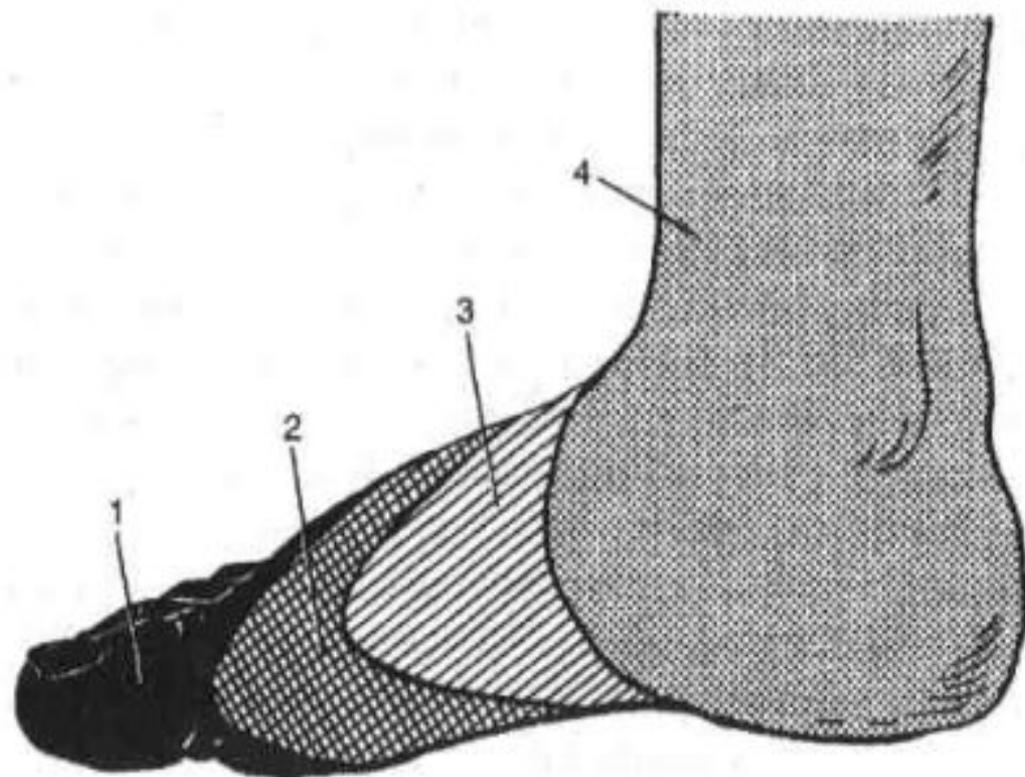


Рис. 20.2. Зоны местных патологических изменений при глубоком отморожении.

1 — зона тотального некроза; 2 — зона необратимых дегенеративных изменений; 3 — зона обратимых дегенеративных процессов; 4 — зона восходящих патологических процессов.

отморожения *определение*

Отморожение – повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры



Замерзание

- Характерен фазовый характер замерзания.
- 1 фаза – характеризуется приспособительной реакцией организма,
- усилением всех его функций жизнеобеспечения. Организм на охлаждение
- отвечает повышенной теплопродукцией. Температура тела снижается до 31оС.



Обморожение



Обветривание

Холодовая травма

- При локальных отморожениях различают 4 степени повреждения тканей:
- I степень - кожа бледная, онемевшая, «окоченевшие» конечности
- II степень - пузыри с серозно-геморрагическим содержимым
- III степень - полный некроз кожи
- IV степень - некроз сухожилий и мышц.



I степень обморожения

- 1 степень - бледно-синюшные пятна в окружении ярко-красной кожи;



Обморожение II степени

- 2 степень – симптомы те же, что и при первой степени, но через несколько дней на пораженном участке появляются пузыри, заживание происходит в течении 1-2 недель





II степень обморожения

Отморожение кистей II-III степени



Обморожение IV степени

4 степень – пузыри образуются на наименее обмороженных участках кожи, наиболее пораженный участок имеет резко синюшный цвет, значительно отекает после согревания. При обморожении 4 степени поражаются все мягкие ткани, возможно поражение суставов и костей.





Обморожение, ознобление кожи

Стадии замерзания:

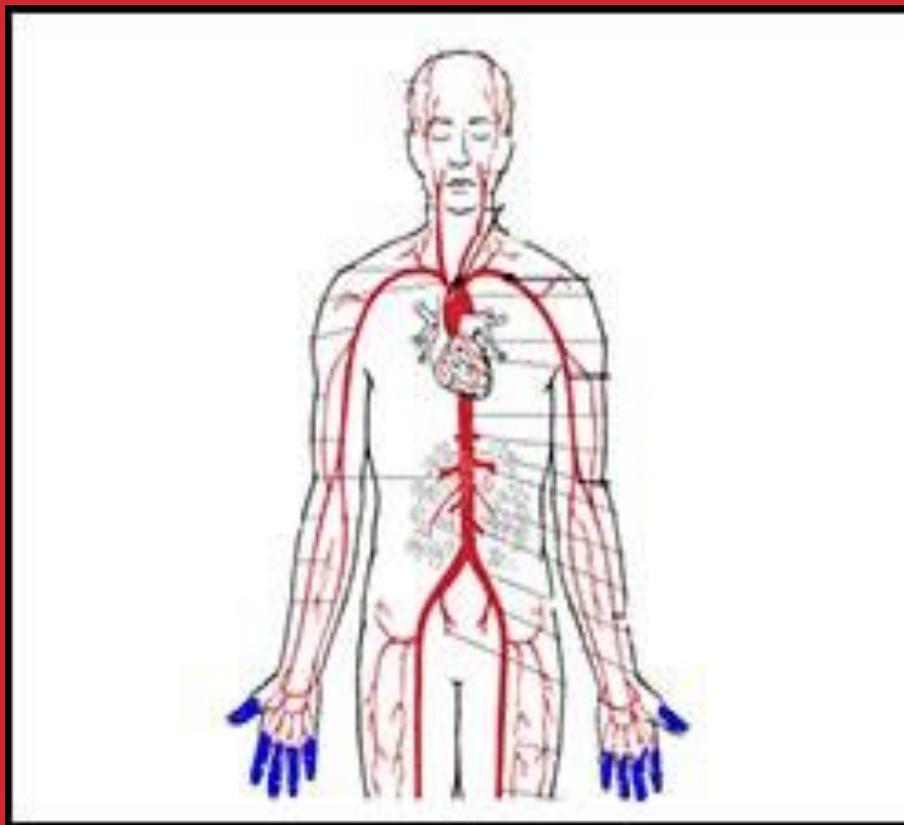
- Адинамическая стадия – сознание сохранено, лишь затуманено, резкая слабость
- Ступорозная стадия – сонливость, помутнение сознания, нарушения речи, мимики, брадикардия, нет глубоких нарушения дыхания
- Судорожная стадия – бледность, тремор, поверхностное дыхание, снижение АД, помутнение сознания

В развитии заболевания можно выделить 3 стадии.

При I стадии отмечается зябкость стоп, бледность их чередуется с цианозом, отеков не наблюдается. Это компенсированная стадия.

При II стадии, субкомпенсированной, отеки развиваются в конце рабочего дня, отмечаются цианоз и гиперестезия кожных покровов, болезненность стоп при сжатию.

При III стадии, стадии декомпенсации, отеки стоп вообще не спадают, боли принимают жгучий характер, появляются язвы, восходящий тромбофлебит, больной становится нетрудоспособным.



Так называемый феномен Рейно - спазм сосудов в ответ на воздействие холода .



***Побледнение пальцев кисти при
феномене Рейно***



***Синюшность конечных фаланг
пальцев кисти***

➤ Не следует:

- - отогревать пораженные части тела горячей водой или сухим горячим воздухом (феном, обогревателем);
- - тереть и массировать пораженные участки тела, вскрывать волдыри;
- - отогревать пораженные части тела прямо на улице, если возможно повторное отморожение;
- - пить для согревания спиртное;
- - растирать отмороженный участок тела снегом или погружать его в холодную воду. Это глубокое заблуждение, приводящее к дальнейшему интенсивному охлаждению.





Язва конечной фаланги II пальца кисти при синдроме Рейно

Некрозы конечных фаланг пальцев кисти при синдроме Рейно



ВНИМАНИЕ!

Переохлаждение

Симптомы гипотермии



Дрожь
и озноб



Слабость



Потеря
сообрази-
тельности
и ловкости



Бледная и
холодная на
ощупь кожа



Вялые
движения



При тяжелой
форме возможны
галлюцинации

Профилактика гипотермии



Носите головной убор
и одежду из шерстяной
ткани или меха



Откажитесь от напитков с
содержанием алкоголя и
кофеина (они препятствуют
выделению тепла вашим
телом)

Спасибо за внимание !

