

**Тема 3. Вибрационная болезнь.**  
**Этиопатогенез. Клиника. Диагностика.**  
**Лечение. Профилактика.**

Доцент кафедры госпитальной  
терапии СПб ГУ

к.м.н. Веселова Татьяна Викторовна

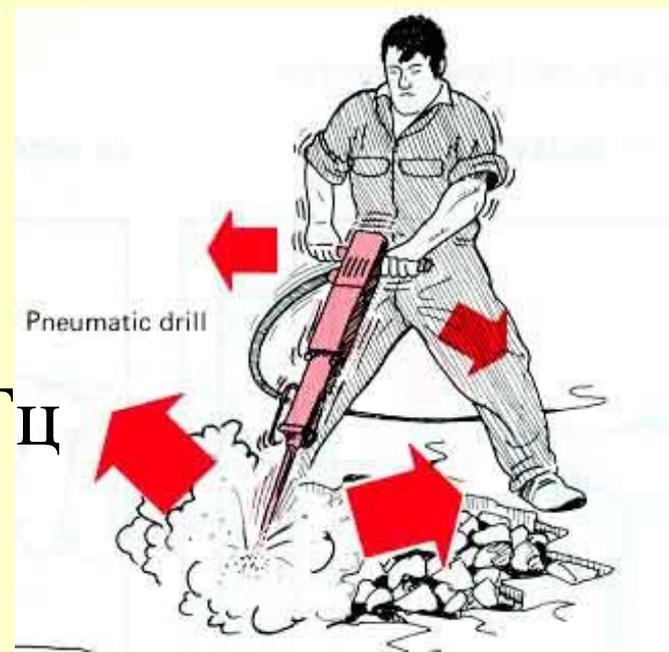
# Основные вопросы лекции:

1. Дать понятие ВИБРАЦИОННОЙ БОЛЕЗНИ, рассмотреть этиологию и патогенез заболевания. Классификация.
2. Диагностические синдромы.
3. Поражение ПНС и ЦНС.
4. Поражение сосудов и сердца.
5. Поражение костей и суставов.
6. Другие изменения.
7. Лечение, профилактика, экспертиза.

# ВИБРАЦИЯ

— это физический фактор, действие которого определяется передачей человеку механической энергии от источника колебаний.

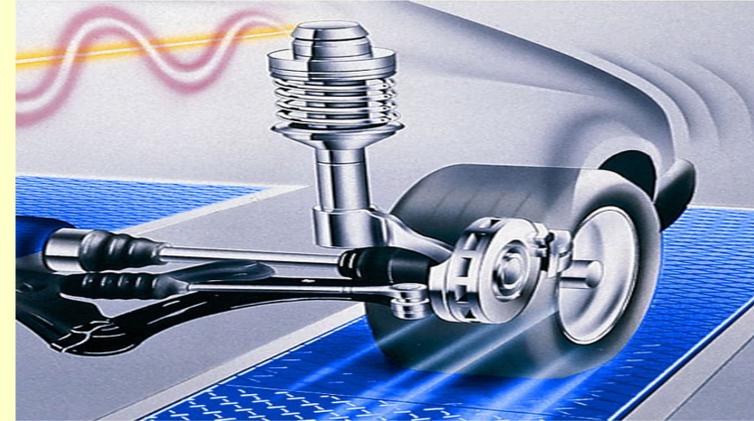
- Вибрация:
- Низкочастотная 8-16 Гц
- Среднечастотная 31-63 Гц
- Высокочастотная 125 – 1000 Гц



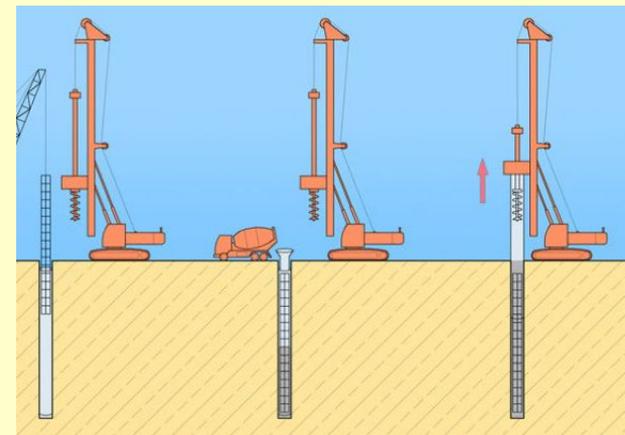
# Источники вибрации

- Естественные: штормы и землетрясения
- Искусственные: транспортные средства, виброинструменты, станки и т.д.

Вибрации могут быть **непреднамеренными** (например, из-за плохой балансировки и центровке вращающихся частей машин и оборудования, пульсирующего движения жидкости, работы перфоратора)



И **специально используемые** в технологических процессах (вибропогружатели свай, вибрационное оборудование для производства железобетонных конструкций и укладки бетона, специальное оборудование для ускорения химических реакций и т.п.).



Особенно вредна вибрация с вынужденной частотой, совпадающей с частотой собственных колебаний тела человека или его отдельных органов (для тела человека 6-9 Гц, головы 6 Гц, желудка 8 Гц, других органов – в пределах 25 Гц).  
Частотный диапазон расстройств зрительных восприятий лежит между 60 и 90 Гц, что соответствует резонансу глазных яблок.

# Биологический эффект вибрации

Вибрация вызывает механическое колебательное движение либо отдельных тканей, либо всего тела

В тканях происходит переменное напряжение: сжатие и растяжение, сдвиг от естественной оси покоя, кручение и изгибы тканей и ускорение потока жидкостей

**Положительное действие:** вибрация облегчает циркуляцию жидкости, интенсифицирует ферментативные реакции, стимулирует репарацию

Умеренные дозы неинтенсивной вибрации оказывают стимулирующий эффект на ЦНС, повышают лабильность нервно-мышечного аппарата, интенсифицируют окислительно-восстановительные процессы и деятельность желез внутренней секреции (используется в физиотерапии)



# Патогенез (1)

- Вибрация воздействует на рецепторные аппараты кожи и нервные стволы, приводит к увеличению секреции норадреналина на терминалях симпатической нервной системы. Избыток норадреналина не может полностью захватываться и накапливаться в терминалях, поэтому его значительная часть попадает в кровь, что обуславливает увеличение тонуса сосудов, приводит к повышению артериального давления и ангиоспазму.

# Патогенез (2)

- При действии вибрации возникают деструктивные явления в тельцах Фатера-Пачини, нервных волокнах, нейронах спинного мозга, ретикулярной формации ствола мозга, спинномозговых и ганглиях симпатических пограничных стволов. Отмечается снижение афферентной иннервации, в особенности восприятие вибрационной чувствительности. По мере развития патологических изменений в соматоневрологическом и вегетативном аппаратах происходят дистрофические изменения в коже, мышцах, костной системе.

# Патогенез (3)

- **Мышечная ткань:** дистрофия – гибель – заместительный фиброз. Снижается сила, тонус и выносливость мышц, в мышцах возникают очаги уплотнения (миоэгиолозы), болезненные тяжи, развиваются атрофии
- В **костной ткани** происходят дегенеративные изменения хрящей, деструкция костей, развивается остеопороз, возможны асептические некрозы мелких костей, кистозная трансформация головок
- Возможны трофические изменения **кожи** и ее придатков

# *Клиническая картина*

- Вибрационная болезнь развивается исподволь
- Симптоматика начального периода полиморфна, неспецифична
- Больные жалуются на боли в конечностях (кистях или стопах), отмечаются парестезии, судороги в мышцах, зябкость пальцев
- Изменяется болевая, температурная, вибрационная чувствительность
- Отмечаются гипоестезии по типу носков и перчаток, в последующем - расстройства чувствительности сегментарного типа
- Характерны раздражительность, бессоница, изменчивость настроения
- Отмечается побеление пальцев рук после охлаждения
- Наблюдаются явления гиперкератоза, стертость кожного рисунка кончиков пальцев
- Отмечается мигренеподобный синдром, диэнцефальный синдром
- Кардиалгии и изменения на ЭКГ

Приложение  
к приказу Министерства  
здравоохранения и социального  
развития Российской Федерации  
от 27.04.2012 № 417н

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

№ п/п	Перечень заболеваний, связанных с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов	Код заболевания по МКБ-10 <*>	Наименование вредного и (или) опасного производственного фактора	Код внешней причины по МКБ-10
1	2	3	4	5
	II. Заболевания, их последствия, связанные с воздействием производственных физических факторов			
2.6.	Заболевания, связанные с воздействием производственной вибрации		Производственная вибрация	

2.6.1.	Вибрационная болезнь, связанная с воздействием локальной вибрации (проявления: полинейропатия верхних конечностей, в том числе с сенсорными и вегетативно-трофическими нарушениями, периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей (в том числе синдром Рейно), синдром карпального канала (компрессионная невропатия срединного нерва), миофиброз предплечий и плечевого пояса, артрозы и периартрозы лучезапястных и локтевых суставов)	T75.2	Локальная вибрация	Y96
--------	--	-------	--------------------	-----

2.6.2.	Вибрационная болезнь, связанная с воздействием общей вибрации (проявления: периферический ангиодистонический синдром (в том числе синдром Рейно), полинейропатия верхних и нижних конечностей, в том числе с сенсорными и вегетативно-трофическими нарушениями, полинейропатия конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня, церебральный ангиодистонический синдром)	T75.2	Общая вибрация	Y96
--------	--	-------	----------------	-----

# Стадия I (начальные проявления)

1. Периферический ангиодистонический синдром (без приступов ангиоспазма или с редкими ангиоспазмами пальцев рук)  
или
2. Синдром сенсорной (вегетативно-сенсорной) полиневропатии верхних конечностей.

# Стадия I I (умеренно выраженные проявления )

1. Периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей с частыми ангиоспазмами.
2. Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии верхних конечностей:
  - а) с частыми ангиоспазмами рук;
  - 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.

# Стадия III (выраженные проявления)

1. Синдром сенсорно-моторной полиневропатии верхних конечностей.
2. Синдром энцефало полиневропатии.
3. Синдром полиневропатии с генерализованными акроспазмами

# Периферический ангиодистонический синдром

Ноющие боли в руках, онемение, повышенная зябкость, судороги пальцев рук. Могут возникать приступы побеления пальцев (синдром Рейно), которые длятся всего несколько минут, сменяясь цианозом кожных покровов и выраженными болевыми ощущениями пальцев рук



# Синдром вегетативно-сенсорной полиневропатии

Диффузные боли и парестезии в виде онемения и чувства «ползания мурашек» по рукам, нарушения чувствительности на руках по полиневритическому типу, вегетативные расстройства на кистях (цианоз, гипергидроз, гипотермия), спастико-атоническое состояние капилляров.

# Церебральный ангиодистонический синдром

- головная боль и головокружение
- перепады АД
- нарушение сна
- ощущение тяжести в голове, шум в ушах
- ослабление памяти
- нарушение обоняния
- вестибулопатия



# Диагностика

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 <sup>128</sup>	— 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

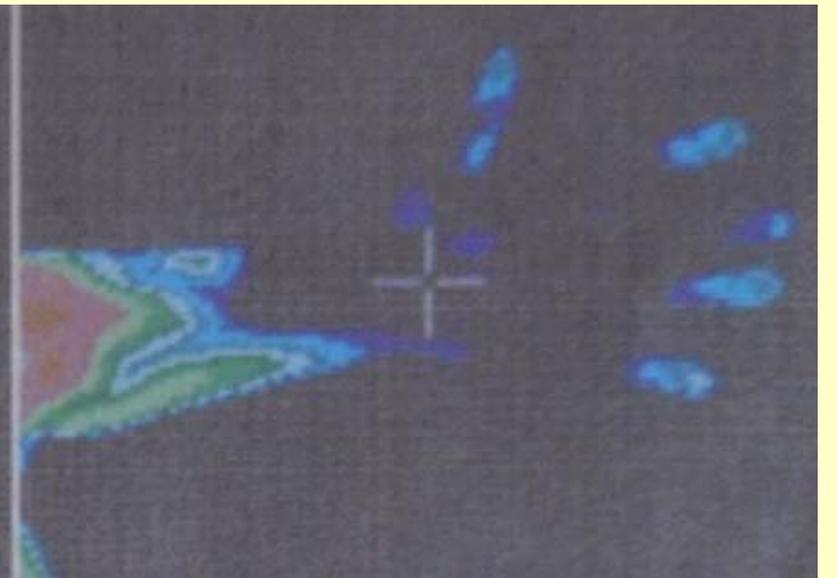
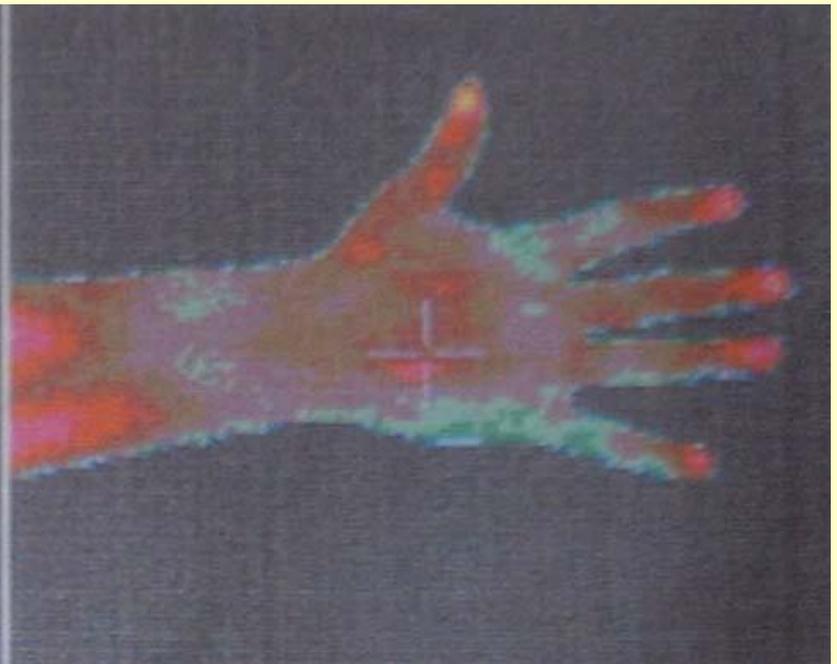
# Диагностика

## Кожная термометрия

У здоровых людей температура кожи на пальцах рук обычно колеблется в пределах 27–31 °С при разнице температур в симметричных точках обеих кистей не более 0,2–0,4 °С.

При вибрационной болезни температура кожи дистальных отделов верхних конечностей значительно снижается (до 18–20 °С) и выявляется термоасимметрия в 0,6–1 °С и более.





# Диагностика

## **Трехкратная холодовая проба**

Проводится в холодной воде температурой  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в которую на 3 минуты погружаются кисти больного.

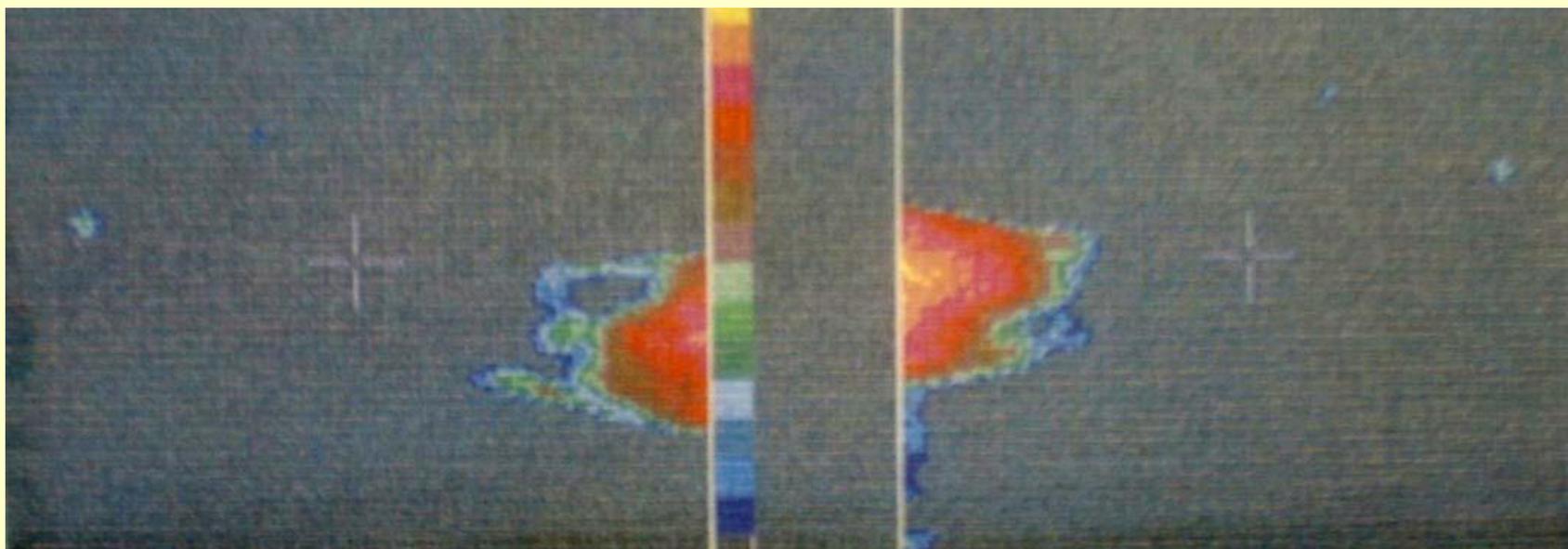
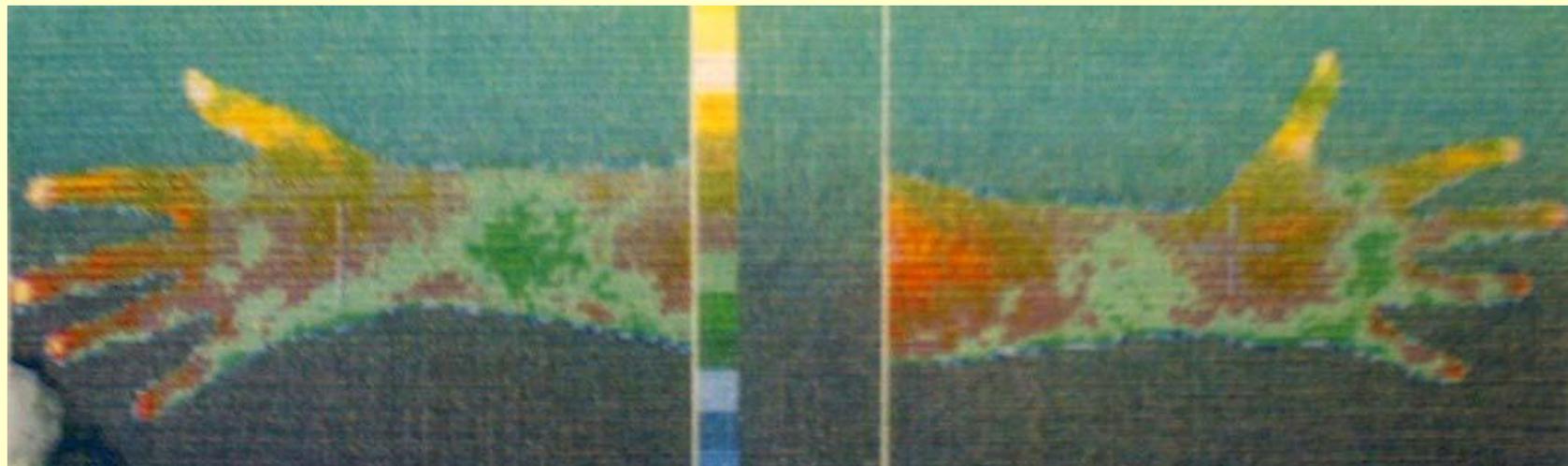
Визуально оценивается наличие побеления пальцев рук и обязательно указывается число фаланг, что обозначает положительную оценку пробы.

При отсутствии побеления пальцев описывается появление цианоза, мраморности, гиперемии кистей, что свидетельствует о слабо положительной оценке пробы. Резко позитивной реакцией считается появление после пробы синдрома Рейно.

# Диагностика

**Динамическая термометрия -**  
восстановление первоначальной  
температуры кожи после холодовой пробы  
(норма – полное восстановление  
температуры через 20 мин, при ВБ – более  
30 – до 60 мин)

# Кожная термография (холодовая проба)



# Диагностика

**Альгезиметрия** - определение величины погружения иглы (в мм), вызывающего болевое ощущение. Альгезиметр устанавливают вертикально и путем вращения градуированной шкалы находят болевой порог, умноженный на минимальную величину болевого ощущения. В норме порог болевой чувствительности на тыльной поверхности кисти не превышает погружения 0,5 мм иглы. У больных вибрационной болезнью обычно наблюдается значительное повышение порога.



# Диагностика

**Паллестезиометрия** - определение порога вибрационной чувствительности проводят с помощью приборов ВТ-2 и ИВЧ-02 на ладонной поверхности II пальца. Для прибора ВТ-2 эти пороги для частот 63, 125 и 250 Гц у здоровых людей колеблются от –5 до 10 дБ.

При наличии вибрационной болезни отмечается повышение порога на всех частотах с замедленным восстановлением после дачи вибронагрузки.

При отсутствии паллестезиометра допустимо исследование вибрационной чувствительности камертоном С128; в норме вибрация ножки камертона, установленной на шиловидный отросток лучевой кости, ощущается 12–18с и более, а при вибрационной болезни— в течение 6–8 с и менее



# Диагностика

Капилляроскопия помогает оценить степень изменений в мелких сосудах, 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 IV пальцев 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, кровоток гомогенный. Состояние капилляров обычно характеризуется как нормальное, спастическое, спастико-атоническое или атоническое. У больных вибрационной болезнью наблюдается спастико-атоническое, реже спастическое или атоническое состояние капилляров.



# Диагностика

- **Проба белого пятна.** При давлении пальцем на тыл кисти пациента в течение 5 с появляется белое пятно, которое в норме исчезает через 4–6 с после прекращения давления, а при склонности капилляров к спазму сохраняется значительно дольше (10 с и более).
- **Проба Боголепова.** Больной поднимает одну руку вверх и удерживает ее в таком положении 30 с, затем быстро вытягивает обе руки вперед; проба считается положительной, если разница в окраске кистей не сглаживается в течение 15 с.
- **Симптом Паля** — исчезновение или асимметрия пульсации лучевых артерий во время быстрого поднятия рук больного вверх.



# Диагностика

Динамометрия - Силу мышц верхних конечностей исследуют пружинным динамометром. Средние величины силы у мужчин составляют в норме 40–50 кг, у женщин — 30–40 кг с преобладанием силы правой руки (у правшей) на несколько килограммов. Снижение силы отмечается при развитии изменений в тканях аппарата опоры и движения верхних конечностей, что присуще умеренно выраженным и выраженным проявлениям вибрационной болезни. При начальных симптомах вибрационной патологии показатели силы не изменяются.



# Диагностика

ЭНМГ позволяет дифференцировать различные виды полинейропатий, оценить состояние проводимости по чувствительным, двигательным нейронам, характер их поражения (аксональный, демиелинизирующий), степень и локализацию

Позволяет выявить в т.ч. поражение нервов в латентной форме, без клинических проявлений, что может быть обусловлено генерализованным нарушением микроциркуляции или нарушением регуляторных функций ЦНС

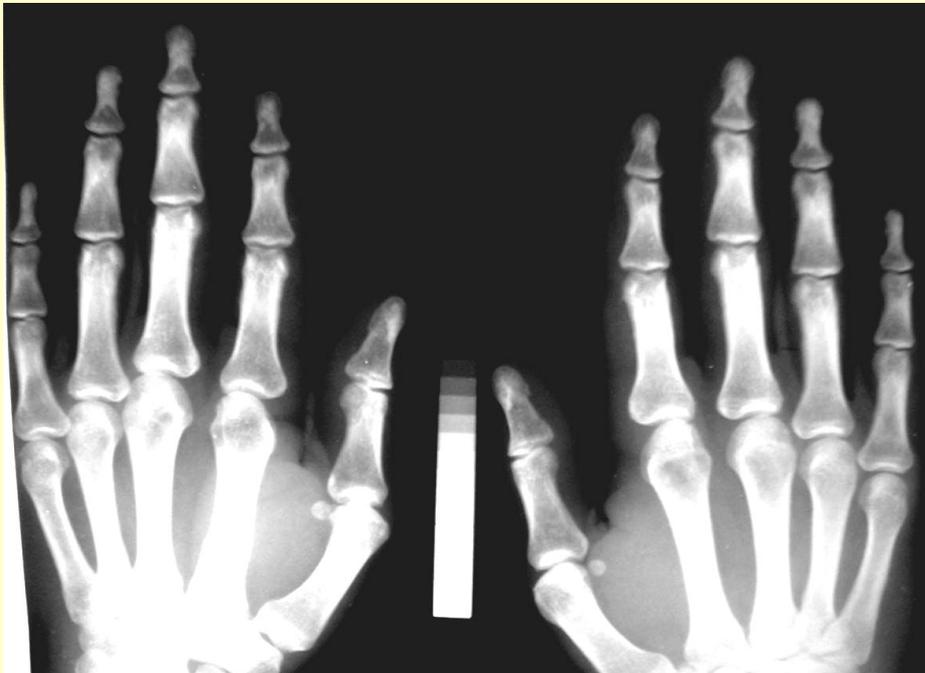


# Диагностика

Дополнительные методы исследования:

- термография
- реография
- рентгенография, МРТ, КТ
- рентгеноконтрастная миография
- ЭЭГ
- вестибулярные вызванные потенциалы
- аудиометрия
- слуховые вызванные потенциалы

# Рентгенография кистей



# Поражение костей

1. Выявляется остеопороз головок костей пальцев (более выраженный остеопороз «рабочей» руке)
2. Субхондральный склероз
3. Кистозное перерождение суставных головок костей
4. Асептический некроз костей
5. Ядра оссификации в эпифизах костей
6. Остеохондроз позвоночника
7. Дополнительно смотрим проявления эпикондилеза
8. Плече- лопаточного периартроза

# Контрастная миорентгенография



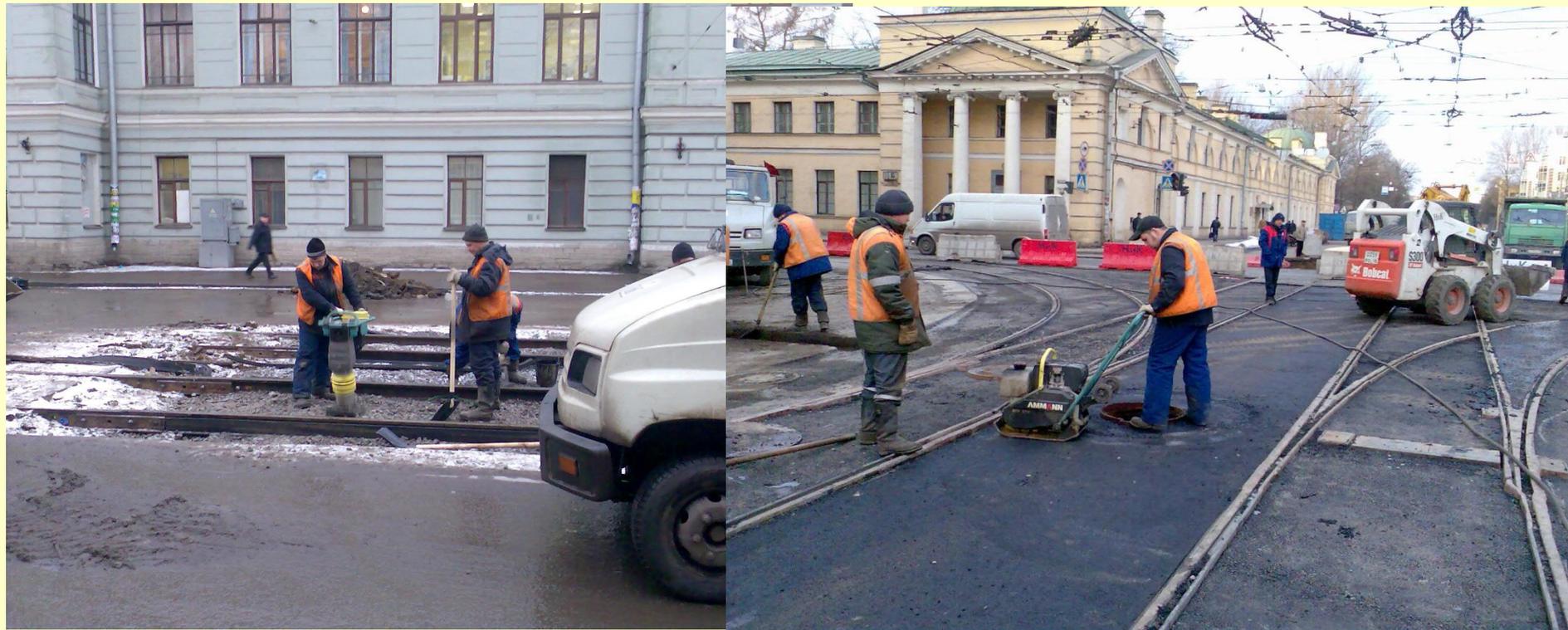
# Лечение вибрационной болезни

- Комплексное - сочетание медикаментозного, физиотерапевтического и рефлекторного лечения с воздействием на все органы – мишени
- Использование медикаментозных средств:
  - ✓ ганглиоблокаторы - галидор, бупатол, бензогексоний
  - ✓ сосудорасширяющие - никошпан, папаверин, никотиновая кислота
  - ✓ улучшающие микроциркуляцию – трентал, курантил, вессел дуэ ф
  - ✓ витаминные препараты - группа В, мильгама, микроэлементы
  - ✓ препараты, улучшающие трофику – рибоксин, глюкозо-калиевая смесь, ненасыщенные жирные кислоты, АТФ, креатинфосфат
- ✓ физкультура, спортзал, массаж
- ✓ гидротерапия - гальванические ванны, диатермия, УВЧ или УФО на область шейных симпатических узлов, диадинамические токи, ультразвук с гидрокортизоном
- ✓ гипербарическая оксигенация
- ✓ санаторно-курортное лечение (климатологический санаторий)
- ✓ минеральные воды (радоновые, сероводородные, йодобромные, азотные термальные)
- ✓ лечебные грязи

# Профилактика вибрационной болезни

- Профилактика вредного воздействия вибрации на организм включает в себя мероприятия организационно-технического, гигиенического и лечебно-профилактического характера
- Организационно-технические мероприятия заключаются в создании машин и механизмов с безопасными вибрационными характеристиками, в автоматизации виброработ ("Санитарные нормы" и правила по ограничению вибрации и шума на рабочих местах)
- Гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия включают внедрение физиологических рациональных режимов работы с виброинструментом, проведение предварительных и периодических осмотров лиц, подвергающихся вибронагрузкам
- «Медицинский инструктаж» (беседа) - индивидуальные рекомендации по продлению профессионального долголетия - комплексы специальной гимнастики, самомассаж в конце рабочего дня, водные процедуры
- Дополнительная витаминизация пищи
- Использование индивидуальных средств защиты от вибрации: виброгасящие рукавицы, насадки, обувь

# Индивидуальные средства защиты ???



# Экспертиза профпригодности

- противопоказана работа с воздействием общей и локальной вибрации, охлаждающего микроклимата, физических перегрузок, токсических веществ

# Экспертиза

Лиц с вибрационной болезнью I степени временно (на 1 месяц) переводят на работу, не связанную с влиянием вибрации.

Активную терапию проводят амбулаторно без отрыва от производства. В таком случае амбулаторное лечение, соблюдение мероприятий индивидуальной профилактики дают позитивный результат и трудоспособность больного не нарушается.

В последующем осуществляют динамическое наблюдение за состоянием здоровья работника.

# Экспертиза

Лечение больных со II степенью заболевания проводят в стационаре с последующим переводением для закрепления результата лечения на период до 2 месяцев на работу, которая не связана с влиянием вибрации.

В таком случае настоятельно рекомендуют санаторно-курортное лечение, а также динамическое наблюдение за больным с последующим принятием решения о его профессиональной пригодности.

Если своевременная и рациональная терапия при вибрационной болезни I и II степени, а также комплекс других лечебно-профилактических мероприятий не дали надлежащего эффекта и у больного отмечаются стойкие патологические нарушения, его признают профнепригодным. Такой больной нуждается в рациональном трудоустройстве, то есть переводе на другую работу с учетом обозначенных ограничений.

Больные с вибрационной болезнью III степени, как правило, являются ограниченно трудоспособными, им определяют процент утраты профессиональной трудоспособности и группу инвалидности вследствие профессионального заболевания.

Спасибо за внимание

Берегите своё здоровье



В ЗДОРОВОМ ТЕЛЕ - ЗДОРОВЫЙ ДУХ!